

7 50284

ACTA  
LITTERARUM AC SCIENTIARUM

REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

---

SECTIO  
SCIENTIARUM NATURALIUM

TOMUS II. *fasc. 1-3*  
CUM TAB. I—IV. ET 14 FIGURIS IN TEXTU

---

REDIGUNT:  
Dr I. GYÓRFFY et Dr R. ORTVAY

EDITOR: SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

---

A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

---

TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTEKEZÉSEK

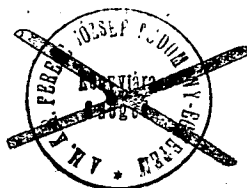
II. KÖTET *1-3 füzet*  
4 TÁBLÁVAL ÉS 14 SZÖVEGKÖZTI RAJZZAL

---

SZERKESZTETTÉK:  
Dr GYÓRFFY ISTVÁN és Dr ORTVAY RUDOLF

KIADJA: A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAI EGYESÜLETE  
SZEGED

Megjelent — editum fasc. 1. 1925. 10. XI.  
fasc. 2. 1926. 30. XI.  
fasc. 3. 1927. 31. XII.



50284





# TARTALOMMUTATÓ — INDEX.

	Pag.	
✓ Dr A. de Degen Rosa Györfyana et species diversae generis Rosae a Prof <sup>e</sup> Györfy in montibus Bakonyensibus collectae . . .	1—4	fasc. 1.
Dr Farkas Béla: A természettudományi szakosztály 1923. évi működéséről . . .	71—74	
I. Györfy: Phytophaenologia Szegediensis annorum 1923 et 1924.	16—22	fasc. 1.
I. Györfy: Phytophaenologia Szegediensis anni 1925 . . .	139—141	
I. Györfy: Phytophaenologia Szegediensis anni 1926 . . .	226—228	
Kolosváry Gábor: A Szongáriai cselőpók (tab. III., 4 szövegközti ábrával) . . .	75—94	
Dr D. Kőszegi: Quantitative Trennung der Alkalimetalle (K, Na) von Calcium und Magnesium durch Amylalkohol . . .	214—225	
J. Mátyás: Mikrometrische vergleichend anatomische Studien an den Knochenröhrchen I. Teil (Mit 8 Textfig.) . . .	23—69	fasc. 1.
J. Mátyás: Mikrometrische vergleichend anatomische Studien an den Knochenröhrchen II. Teil . . .	142—175	
J. Mátyás: Mikrometrische vergleichend anatomische Studien an den Knochenröhrchen III. Teil . . .	229—253	
I. Miháltz: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Magyar- valkó (tab. IV., 1 Textfig.) . . .	114—116	
I. Miháltz: Die Höhle von Kiskóh (Taf. I.—II., Textfig. 1.) . . .	11—15	fasc. 1.
Miháltz I.: Magyarvalkó földtani viszonyai (tab. IV., 1 szö.v. ábra) .	95—114	
Dr Rotarides Mihály: Szeged és közvetlen környékének Molluscum faunájáról . . .	177—199	
Dr M. Rotarides: Über die Mollusken-Fauna von Szeged und näherer Umgebung . . .	200—213	
Süsmeghy József dr: Adatok a kis Alföld keleti öble pliocen kavics- takarójának ismeretéhez . . .	131—138	
Dr S. von Szentpétery: Petrogenetische Beobachtungen an den An- desiten des Börzsönyi Gebirges . . .	117—130	
✓ Tibor Széki: Über die Kondensation von Phaenolaethern mit Car- binolen . . .	5—10	fasc. 1.



50284

ACTA  
LITTERARUM AC SCIENTIARUM

REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

---

SECTIO  
SCIENTIARUM NATURALIUM

REDIGUNT:  
I. GYÓRFFY et R. ORTVAY

TOM. II. FASC. 1.

EDITOR: SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

EDITUM 1925. 10. XI.

---

A M. KIR, FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

---

TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTEKEZÉSEK

SZERKESZTIK:  
GYÓRFFY ISTVÁN és ORTVAY RUDOLF

II. KÖTET, 1. FÜZET

KIADJA: A M. KIR, FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAI EGYESÜLETE

MEGJELENT: 1925. NOVEMBER HÓ 10.-ÉN

SZEGED,  
SZEGED VÁROSI NYOMDA ÉS KÖNYVKIADÓ R.-T.  
1925.

## 1. FÜZET TARTALMA — INDEX FASC. 1.

	Pag.
Dr. A. de <i>Degen</i> : Rosa Györfyana nov. s. p. . . . .	1
Tibor <i>Széki</i> : Über die Kondensation von Phaenolaethern mit Carbinolen . . . . .	5
I. <i>Miháلتz</i> : Die Höhle von Kiskoh (Mit Taf. I—II. u. 1 Text fig.) . . . . .	11
I. <i>Györfy</i> : Phytophaenologia Szegediensis annorum 1923. et 1924. . . . .	16 - 22
Jenő <i>Mátyás</i> : Mikrometrische vergleichend anatomische Studien an den Knochenröhrchen (Mit 8 Textfig. u. mit 84 Tabellen) . . . . .	23
Dr. <i>Farkas Béla</i> : A természettudományi szakosztály 1923. évi működéséről . . . . .	71

**Rosa Györffyana n. sp. et species diversae generis  
Rosae a Prof<sup>e</sup> Györffy in montibus Bakonyensibus  
collectae.**

Auctore Dre A. de DEGEN (Budapest).

E sectione *Caninae* DC. ser. *Collinae* Crépin. Primit. I. 1869: 41; *Désegl.* Catal. rais. 1877: 212. Frutex humilis, valde ramosus, ramis ramulisque brevibus, dense foliosis, prioribus cortice viridibrunnea obtectis, crebre aculeatis, *aculeis rectis*, 5—7 mm. longis, conicis, vix arcuatis, horizontaliter patentibus, basi parum dilatatis, (in ramulis novellis etiam aculei magis curvati, basin versus magis dilatati inveniuntur); ramulis florigeris brevibus, foliis congestis obtectis; *stipulis* supra glabris, subtus tenuiter tomentellis et glandulis consperis, margine dense ciliatis et glandulosis, parte libera breviter ovato-triangulari; *petiolis* tomentosis, dorso aculeis minutis, fere rectis, stramineis armatis simulque glandulis stipitatis rubellis sparse obsitis, *foliis* mediocribus, 4—6 cm. longis, glaucis, foliolis septenis, approximatis, margine, sese tegentibus, imis minoribus, mediis c. 2 cm. longis, 1 cm. latis, ovato lanceolatis, brevissime acuminatis, simpliciter dentatis, dentibus nonnullis denticulo stipitato-glanduloso auctis, supra dense pilosis, subtus tomentosis et 2d nervum medianum glandulis rubellis, stipitatis obsitis, nervis secundariis arcuatis crebris, prominentibus, foliolo terminali longius petiolulato, majore; *bracteis* dilatatis, ovatis, acuminatis, supra glabris, ad nervum medium pilosiusculis, subtus tomentellis, margine sparse glandulosis; pedunculis solitariis vel 1—3-nis, brevibus (c. 1 cm.), dense setis glanduliferis obsitis, caeterum glabris; *receptaculis* parvis, ovatis, pruinosis, aequaliter setis glanduliferis dense obsitis; *sepalis* supra et margine lanuginosis, subtus dense pilosis glandulisque stipitatis et sessilibus rubellis conspersis, margine glandulosis, exterioribus laciniatis, lacinulis utrinque 2, lanceolatis inciso-dentatis, et stipitato-glandulosis, lacinula terminali elongata et parum dilatata; *floribus* parvis (c. 3 cm. diam.), pallide roseis; *stylis* pilosis.

Habitat in Hungariae mediae montibus Bakonyensibus, ubi prope Borzavár alt. 400 m. mense Majo 1920 detexit Prof.

Dr. **Stefanus Győrffy**, cui species nova in tesseram amittitiae dicata.

Proxima *R. sarmaticae* **H. Braun** in Spraw. Kom. Fizyogr. Akad. Krakow. XXI. 1886 : 39, (*R. Déseglisei* **Bor.** var. *sarmaticae* Hayek, Flora Stir. I. 1908—11:931)<sup>1)</sup>, differt 1. *aculeis rectis*, 2. foliolis minoribus, 3. serratura foliolorum minus profunda, dentibus nunc nullis glandula auctis, 4. petalis minoribus, 5. *receptaculis tota superficie setis glanduliferis obtectis*.

A *R. Déseglisei* **Bor.** Fl. du Centre, ed. 3. II. 1857 : 224 differt 1. pedunculis non velutinis, sed glabris, densius setulosis; 2. *aculeis rectis*, horizontaliter patentibus; 3. foliolis multo minoribus, densius vestitis; 4. foliis subtus ad nervum medianum glandulosus; 5. stipulis supra glabris; 6. petiolis aculeolatis et glandulosus; 7. sepalis dorso glandulosus; 8. floribus fere duplo minoribus; 9. receptaculis setoso-glandulosus; 10. stylis non elongatis.

A *R. hispidula* **Rip.** ap **Désegl.** S. B. Belg. XV. 1876 : 386 differt 1. stipulis subtus tomentellis; 2. foliolis supra dense pilosis, subtus tota superficie tomentellis; 3. sepalis dorso glandulosus; 4. receptaculis setoso-glandulosus; a *R. Boreykiana* **Bess.** Catal. sem. h. Crem. 1820; Enum, 61 (cfr. **Crépin** B. S. Belg. XVIII. 1879 : 254) differt 1. foliolis parvis, septenis, basi non cordatis; 2. ramis abbreviatis; 3. *aculeis rectis*, homomorphis; 4. petalis pallide roseis multo minoribus; 5. receptaculis setoso-glandulosus; a *R. Vukotinovicii* **Borb.** ap. **Vuk.**, Rad Jugosl. Akad. LXIX. 1884 : 23 differt 1. *aculeis tenuibus rectis*; 2. foliolis parvis, serratura aliena, basi non rotundatis; 3. densius vestitis; 4. *floribus* minoribus; 5. pedunculis non aciculatis et setoso-glandulosus, sed tantum setoso-glandulosus; 6. receptaculis tota superficie glanduloso-setosis. *Rosa dumetorum* v. *Pesiana* **Burn.** et **Gremli**, Ros. d. Alp. marit. Suppl. 1882—3 : 39 procul distat petalis albis, foliolorum forma et indumento, aequaliter var. *pseudo-collina* **Christ**, Rosen d. Schweiz, 1873 : 188, *aculeorum* et foliolorum forma, stylis lanuginosis, receptaculis globosis, glabris etc.

1. *Rosa canina* **L.** v. *transitoria* **R. Kell.** Bakonybél vidéke.

Kisalmapusztamajorról a Porva felé menet, a Kékhegy lejtőjén 440 m. (1920. V. 25). — Herend és Bakonybél között (**Dr. Schermann** 1923. VII. 22).

<sup>1)</sup> *Rosa Déseglisei* **Bor.** (*R. dumetorum* A. II. *Déseglisei* **R. Kell.** ap. Aschers. et Graebn. Syn. VI. 1. 1901 : 179) sec. descriptionem et sec. exempl. a cl. Dre Gillot in Gallia lectis a *R. sarmatica* valde differt pedunculis pilosis, foliolis majoribus, eorumque forma et indumento, floribus majoribus etc.

2. *Rosa Desvauxi* H. Br. (*Rosa glaucescens* Desv. non al.) Kisalmapusztamajorról Porva felé menet 440. v. 25. Porvai határ, Borzavár felé menet 440. v. 25. Bakonybélről a Kőröshegyre menet a Parajos oldalán 440. v. 24. Borzavár m. 430 m. v. 25. (stylis pilosis elongatis).
3. *R. flexibilis* Dés. Borzavár és Zircz között a Bocskorhegyen (Dr. Scherm. 1923. VII. 23.)
4. *Rosa eriostyla* Rip. Porvai határ, Borzavár felé menet 440 m. v. 25. Borzavár és Zircz közt a Bocskor hegyen 440 m. v. 25.
5. *R. globularis* Franck? Borzavár és Zircz közt a Bocskorhegyen 440 m. v. 25.
6. *R. dumalis* Bechst. v. *rubelliflora* Dés. Zircz m. Pénzeskutmajor fölött a Köveshegyen 500. (v. 23.)  
*R. dumalis* Bechst. A Bocskorhegyen Borzavár és Zircz között (Dr. Schermann 1923. VII. 23). — Herend és Bakonybél közti úton (Dr. Sch.)  
 f. o. ad var. *leucam* Wiesb. accedens (ramulis inermibus) Borzavár és Zircz közt a Bocskor hegyen 440 m. (v. 25).
7. *Rosa dumalis* Bechst. v. *oreades* Cott. et Cast. (stylis parce pilosis) Zircz m. a Tündérmajor felé menet 420 m. (v. 23).
8. *Rosa calophylla* Christ. Herend és Bakonybél közti úton (Dr. Scherm. 1923. VII. 22).
9. *Rosa podolica* Tratt. Bakonybél, Kisalmapusztamajor és Porva közt a Kékhegy alatt 440 m. v. 25. — Zircz vidéke Pénzes pusztá felé menet a Köveshegy előtt 500 m. (v. 23). (ad eriostylam Rip. vergens, petiolis puberulis) — Zircz—Bakonybél, Somhegytől k.-re fekvő gerincen (v. 23). (ad eriostylam verg.) — Zircz—Tündérmajor—Köveshegy közt 480 m. v. 23. (ad eriost. vergens.) — Bakonybél vidéke Kisalmapusztamajor—Porva közt 440 m. v. 25 — Bakonybélről Kőröshegyre menet a Parajos oldalon 440 m. (v. 24). (Dr. Sch. is)  
 fo. n. *bakonyensis* Deg. (stipulis porso stipitato glandulosus) Bakonybél vidéke. Kisalmapusztamajor. Porva közt a Kékhegy alján 440 m. v. 25. — Zircz és Bakonybél közt a Somhegytől k.-re fekvő gerincen 480 m. (v. 23.) — Zircz m. a Bocskorhegy tövében 400 m (v. 25).
10. *Rosa biserrata* Merat. Bakonybél vidéke, Kisalmapusztamajorról a Porva felé menet a Kékhegy lejtőjén, 440 m. (v. 25). — (A. R. podolica felé hajló alak, alul deres levelekkel.) Porvai határ, Borzavár felé, a Kékhegy alján (v. 25). Bakonybélből

- a Kőröshegyre menet a Parajos oldalán 440 m. (v. 24). — Zircz vidéke a Benczéskut felett a Köveshegyen 500 m. (v. 23).
11. *Rosa transsilvanica* **Schur.** Borzavár m. 440 m. v. 25. — Zircz vidéke. Tündérmajor—Köveshegy közt, 480 m. v. 23. — Zircz m. Tündérmajor felé menet 420 m. v. 23. — Zircz és Bakonybél közt a Somhegytől keletre fekvő gerincen 480 m. v. 23. — Zirczről Bakonybéltre menet. Pénzeskutpuszta felett a Somhegy alján 480 m. v. 23. — Zircz, Tündérmajor és Pénzeskutpuszta közt a Somhegyre menet 480 m. v. 23. — Bakonybélről Kőröshegyre menet a Parajos oldalán 440 m. v. 24. — Bakonybél vidéke. A Somhegytől k.-re fekvő gerincen 480 m. v. 23. — Zircz. A pénzeskutmajor felett a Köveshegy oldalán 500 m. v. 23. — Borzavár 440 m. v. 25. — Bakonybél. Kisalmapusztamajor—Porva felé menet egy kis nyires szélén 450 m. v. 25. — A Bocskorhegyen Borzavár és Zircz között (**Dr. Scherm.** 1923. VII. 23).
  12. *Rosa dumetorum* **Th.** var. *subglabra* **Borb.** Zircz—Bakonybél közt a Somhegy előtti k.-re fekvő gerincen v. 23. Bakonybél, Gerenczevölgy 370 m. v. 22.
  13. *Rosa urbica* **Lem.** Borzavár m. (v. 25). Bakonybélből a Kőröshegyre menet a Parajos oldalán 440 (v. 24). — Bakonybél, Gerenczevölgy 250—270 m.
  14. *Rosa semiglabra* **Rip.** Bakonybélből a Kőröshegyre menet a Parajos oldalán 400 m. (v. 24).
  15. *Rosa obtusifolia* **Desv.** Borzavár és Zircz közt a Bocskorhegyen 440 m. — Bakonybélről a Kőröshegyre menet a Parajos oldalán 440 m. v. 24.
  16. *Rosa caryophyllacea* **Bess.** Bakonybél. Kisalmapusztamajorról Porva felé menet 400 m. v. 25. — Zircz, Pénzeskutmajor felé menet a Köveshegyen 500 m. v. 23. — fo. *pedunculis glandulosis* Zircz, Pénzespuszta felé menet a Köveshegy oldala 480 m. v. 23. — Bakonybélről a Kőröshegyre menet a Parajos oldalán 440 m. v. 24. — Zircz és Bakonybél közt Somhegytől k.-re fekvő gerincen 480 m.
  17. *R. Győrffyana* **Deg.** n. sp. Borzavár m. 440 m. v. 25.
  18. *Rosa vinodora* **Kern.** (fo. *glabrior*) Herend és Bakonybél közti uton (**Dr. Schermann** 1923. VII. 22).
  19. *R. glauca* **Vill.** (typica **R. Kell.**) A Herend és Bakonybél közti uton (**Dr. Schermann** 1923. VII. 22).



## Über die Kondensation von Phenolaethern mit Carbinolen.

Von TIBOR SZÉKI.

Schon seit langer Zeit ist es bekannt, dass Benzhydrol und seine Derivate sich ebenso wie mit aromatischen Kohlenwasserstoffen,<sup>1)</sup> auch — und zwar noch viel leichter — mit Anilin oder anderen Monoaminen kondensieren lassen.<sup>2)</sup> Alle diese Kondensationen verlaufen in der Weise, dass der Diphenylmethanrest der Benzhydrole in den Benzolkern der Kohlenwasserstoffe oder der Amine in p-Stellung zu deren alkyl bzw. Aminogruppe eintritt.<sup>3)</sup>

Mit Phenolen, und besonders mit mehrwertigen Phenolen geht die Reaktion sehr schwer oder garnicht, weil die, zu den Kondensationen nötigen starken wasserentziehenden Mittel, wie Phosphorpentoxyd, Chlorzink usw. auf diese höhere Phenole zerstörend einwirken.

Bei der Darstellung einiger Kondensationsproducten des Oxyhydrochinontrimethylaethers ist es mir aufgefallen, dass dieser Phenolaether mit Benzhydrole — in Eisessiglösung bei Anwesenheit von Salzsäure — sich äusserst leicht zu Triphenylmethan-körpern kondensieren lässt.<sup>4)</sup> Der glatte Verlauf der Kondensation veranlasste mich diese Reaktion auch auf andere Phenolaether und Carbinole — welch letztere mit der Grignard'schen Methode leicht zugänglich sind — auszudehnen.

Wie es aus den experimenteller Teil ersichtlich ist, kondensieren sich mehrwertige Phenolaether (besonders Oxyhydrochinon-trimethylaether) und verschiedene Carbinole ohne Schwierigkeiten zu arylirten Methan, Aethan etc. Verbindungen über welche ich in den Folgenden berichte.

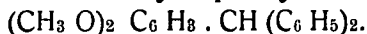
<sup>1)</sup> Hemilian u. Schrank. Ber. VII. 1203 (1874).

<sup>2)</sup> O. Fischer u. A. Fränkel Annal. 241 362 (1887).

<sup>3)</sup> Liebmann. Ber. XV. 150 (1882).

<sup>4)</sup> T. Széki Ber. LVI. 2464 (1923).

## 2. 4. Dimethoxy-triphenylmethan.



Resorcindimethylaether (1.5 g) und Benzhydrol (2 g) werden in 6 ccm. Eisessig gelöst; wird dann unter Kühlung trocknes Salzsäuregas bis zur Sättigung eingeleitet, so beginnen sich aus dem Reaktionsgemisch bald weisse Krystalle auszuschcheiden. Nach 24 stündigem Stehen filtriert man die Flüssigkeit von den Krystallen ab und wäscht sie schliesslich mit wenig Alkohol. Um die Substanz zu reinigen, krystallisiert man sie aus heissem Alkohol um. Die Krystalle sind in Eisessig, Benzol und Chloroform sehr leicht, in Ligroin schwer löslich. Von conc. Schwefelsäure werden sie mit bänulich-gelber Farbe aufgenommen. Schmp  $124^\circ$ . Die Ausbeute an reiner Substanz betrug 2 g.

0.1531 g Subst. : 0.4644 g  $\text{CO}_2$ , 0.0905 g  $\text{H}_2\text{O}$ ,  
 $\text{C}_{21} \text{H}_{20} \text{O}_2$ . Ber. C 82.85, H 6.63,  
 Gef. C 82.73, H 6.61.

## 3. 4. Dimethoxy-triphenylmethan.

Aus Veratrol und Benzhydrol — wie die vorher beschriebene Verbindung — erhalten. Das Kondensationsproduct krystallisiert aus Alkohol in feinen, weissen, glänzenden Nadeln, die bei  $111^\circ$  schmelzen.

0.1896 g Subst. : 0.5756 g  $\text{CO}_2$ , 0.112 g  $\text{H}_2\text{O}$ ,  
 $\text{C}_{21} \text{H}_{20} \text{O}_2$ . Ber. C 82.85, H 6.63,  
 Gef. C 82.80, H 6.61.

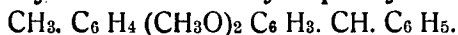
## 2. 5. Dimethoxy-triphenylmethan.

In gleicher Weise wurden Hydrochinondimethylaether und Benzhydrol in Eisessiglösung mit Salzsäuregas behandelt. Das Kondensationsproduct scheidet sich nach 24 stündigem Stehen als dickes Öl aus, welches im Laufe eines Monats krystallinisch erstarrte. Aus Alkohol umkrystallisiert bildet es farblose Krystalle vom Schmp  $105^\circ$ ,

0.2086 g Subst. : 0.6330 g  $\text{CO}_2$ , 0.1272 g  $\text{H}_2\text{O}$ ,  
 $\text{C}_{21} \text{H}_{20} \text{O}_2$ . Ber. C 82.85, H 6.63,  
 Gef. C 82.76, H 6.82.

Die beschriebenen drei Triphenylmethankörper waren vollständig identisch mit den Verbindungen, welche H. Kaufmann,<sup>5)</sup> F. Sachs u. R. Thonet<sup>6)</sup> aus den entsprechenden Carbinolen durch Reduktion (mit Zinkstaub und Alkali, bzw. Zinkchlorid) erhalten haben.

### 2-Methyl-2'. 4'-dimethoxy-triphenylmethan.



2 g o-Methyl-benzhydrol und 1·4 g Resorcindimethylaether liefern durch Kondensation mit Salzsäuregas ein, in farblosen Nadelchen (aus Alkohol) krystallisierendes Produkt vom Schmp 115°. Es ist in Aceton, Chloroform, Benzol leicht löslich. Ausbeute 1·7 g.

0·1672 g Subst. : 0·5087 g CO<sub>2</sub>, 0·1039 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>22</sub> H<sub>22</sub> O<sub>2</sub>. Ber. C 82·98, H 6·97,  
Gef. C 82·93, H 6·95.

### 2-Methyl-3'. 4'-dimethoxy-triphenylmethan.

Aus Veratrol und 2-Methyl-benzhydrol in guter Ausbeute erhältlich. Nach der Salzsäuregasbehandlung scheidet sich der Körper ölig aus. Nach 8 Tagen wird das Öl von Krystallen durchgesetzt. Die aus Alkohol umgelösten Krystalle schmelzen bei 84°.

0·1782 g Subst. : 0·5413 g CO<sub>2</sub>, 0·1110 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>22</sub> H<sub>22</sub> O<sub>2</sub>. Ber. C 82·93, H 6·97,  
Gef. C 82·85, H 6·97.

### 2-Methyl-2'. 4'. 5'-trimethoxy-triphenylmethan.

Aus 1·7 g Oxyhydrochinontrimethylaether und 2 g Methyl-benzhydrol wurde ebenso ein, in weissen Nadelchen — von Schmp 100° — krystallisierendes Produkt erhalten. Es ist in Eisessig, Benzol, Alkohol leicht, in Ligroin schwer löslich.

0·1583 g Subst. : 0·4596 g CO<sub>2</sub>, 0·0978 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>23</sub> H<sub>24</sub> O<sub>3</sub>. Ber. C 79·26, H 6·95,  
Gef. C 79·18, H 6·91.

<sup>5)</sup> Ber. XLIII. 1211 (1910). Ber. XXXVIII. 2703 (1905).

<sup>6)</sup> Ber. XXXVII. 3333 (1904).

## 2. 4.-Dimethoxy-diphenyl- $\alpha$ -naphthylmethan.



Dieser Körper wurde aus 1·2 g Resorcindimethylaether und 2 g Phenyl- $\alpha$ -naphthylcarbinol, gleichfalls in Eisessiglösung (6 g), durch Salzsäuregas dargestellt. Das Kondensationsprodukt scheidet sich teilweise schon während des Einleitens des Chlorwasserstoffgases aus. Aus Alkohol umkrystallisiert bildet es weisse Krystalle vom Schmp 132°. In conc. Schwefelsäure lösen sich die Krystalle mit violetter Farbe.

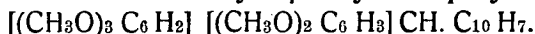
0·1600 g Sbst. : 0·4966 g  $\text{CO}_2$ , 0·0890 g  $\text{H}_2\text{O}$ ,

$\text{C}_{25} \text{H}_{22} \text{O}_2$ . Ber. C 84·70, H 6·26,

Gef. C 84·65, H 6·22.

Aus Veratrol und Phenyl- $\alpha$ -naphthylcarbinol erhaltenes öliges Kondensationsprodukt in krystallinischem Zustande zu bringen ist es mir nicht gelungen.

## 2.4.5.-2'·4'-Pentamethoxy-diphenyl- $\alpha$ -naphthylmethan.



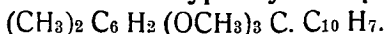
Diese Verbindung bildet sich aus 2.4.5.-Trimethoxyphenyl- $\alpha$ -naphthylcarbinol und Resorcindimethylaether. Nach Einleiten von Salzsäuregas in die Lösung der Komponenten scheidet sich kein krystallinisches Produkt aus. Durch eingiessen des Reaktionsgemisches in Wasser erhält man eine ölige Schmiere, aus der sich durch Behandeln mit Alkohol das Kondensationsprodukt als krystallinischer Körper erhalten lässt. Die aus Alkohol umkrystallisierten farblosen Nadeln zeigten den Schmp 120°. Die Krystalle werden beim Betupfen mit conc. Schwefelsäure tiefviolett gefärbt.

0·1140 g Sbst. : 0·3170 g  $\text{CO}_2$ , 0·0664 g  $\text{H}_2\text{O}$ ,

$\text{C}_{28} \text{H}_{28} \text{O}_5$ . Ber. C 75·62, H 6·32,

Gef. C 75·84, H 6·51.

## Dimethyl-2.4.5.-trimethoxyphenyl- $\alpha$ -naphthylmethan.



Ausgangsmaterialien: Dimethyl- $\alpha$ -naphthylcarbinol und Oxyhydrochinontrimethylaether. Die Methanverbindung scheidet sich aus der mit Salzsäuregas gesättigten Eisessiglösung — nach 48 stündigem

Stehen — Krystallinisch aus. Zur Analyse werden die Krystalle aus Alkohol umkrystallisiert. Schmp 118°. Von conc. Schwefelsäure werden sie gelb gefärbt.

0.1926 g Sbst. : 0.5524 g CO<sub>2</sub>, 0.1212 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>22</sub> H<sub>24</sub> O<sub>3</sub>. Ber. C 78.53, H 7.19,  
Gef. C 78.25, H 7.04.

#### Phenyl-2. 4. 5.-trimethoxyphenyl-benzoyl-methan.

C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>. C<sub>6</sub> H<sub>2</sub> (OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> CH. CO. C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>.

Aus Benzoin und Oxyhydrochinontrimethylaether dargestellt. Aus Eisessig weisse Krystalle, die auch in siedendem Alkohol ziemlich leicht löslich sind. Von conc. Schwefelsäure werden die Krystalle mit roter Farbe aufgenommen. Schmp 147.5°.

0.1747 g Sbst. : 0.486 g CO<sub>2</sub>, 0.0923 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>23</sub> H<sub>22</sub> O<sub>4</sub>. Ber. C 76.21, H 6.12,  
Gef. C 75.90, H 5.91.

#### Diphenyl-2. 4. 5.-trimethoxyphenyl-benzoyl-methan.

(C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>)<sub>2</sub> C<sub>6</sub> H<sub>2</sub> (OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> C. CO. C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>.

In gleicher Weise wurden Phenylbenzoin und Oxyhydrochinontrimethylaether in Eisessiglösung mit Salzsäuregas behandelt. Aus der kirschroth gefärbten Lösung scheiden sich nach 24 stündigem Stehen die farblosen Krystalle des Kondensationsproduktes aus. Nach Abfiltrieren der Krystalle erhält man aus dem Reaktionsgemisch durch verdünnen mit Wasser ein harziges Produkt, welches in wenig Eisessig gelöst eine weitere Menge dieser Verbindung liefert. Sie bildet aus Eisessig umkrystallisiert kleine, weisse Krystalle, die bei 163° schmelzen. In conc. Schwefelsäure lösen sich die Krystalle mit gelblich-brauner Farbe.

0.1843 g Sbst. : 0.5350 g CO<sub>2</sub>, 0.0984 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>29</sub> H<sub>26</sub> O<sub>4</sub>. Ber. C 79.45, H 5.93,  
Gef. C 79.58, H 6.00.

#### α, α-Diphenyl-α-trimethoxyphenyl-aethan.

(C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>)<sub>2</sub> C<sub>6</sub> H<sub>2</sub> (OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> C. CH<sub>3</sub>.

Gleiche Moleküle Diphenylmethyl-carbinol und Oxyhydrochinontrimethylaether wurden in wenig Eisessig gelöst und die Lösung mit trockenem Salzsäuregas gesättigt. Die Lösung färbt



sich erst grünlich-braun und nach einer Stunde erstarrt die Flüssigkeit zu einer brünnlichen Krystallmasse, welche nach Auswaschen und Umkrystallisieren aus heissem Alkohol konstant bei 121° schmelzt. Die Krystalle lösen sich in conc. Schwefelsäure mit gelber Farbe.

0·1786 g Subst. : 0·5188 g CO<sub>2</sub>, 0·1099 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>22</sub> H<sub>24</sub> O<sub>3</sub>. Ber. C 79·28, H 6·95,  
Gef. C: 79·25, H 6·89.

***α, β-Diphenyl-α-trimethoxyphenyl-aethan.***

C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>. C<sub>6</sub> H<sub>5</sub> (OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub> CH. CH<sub>2</sub>. C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>.

Toluylenhydrat und Oxyhydrochinontrimethylaether wurden in Eisessiglösung wie oben behandelt. Das ausgeschiedene ölige Produkt lieferte beim Mischen mit Alkohol, weiße Krystalle. Schmp 82°. Farbenreaktion mit Schwefelsäure: gelb.

0·1815 g Subst. : 0·5289 g CO<sub>2</sub>, 0·1103 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>23</sub> H<sub>24</sub> O<sub>3</sub>. Ber. C 79·28, H 6·94,  
Gef. C 79·49, H 6·80.

***α, β-Diphenyl-β-2. 4. 5.-trimethoxyphenyl-propan.***

C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>. CH<sub>2</sub>. C C<sub>6</sub> H<sub>5</sub>. C<sub>6</sub> H<sub>5</sub> (OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. CH<sub>3</sub>.

Das Präparat wird aus Methyl-phenyl-benzyl-carbinol und Oxyhydrochinontrimethylaether — nach gleicher Vorschrift, wie die obigen Verbindungen — dargestellt. Zur Reinigung wird das Rohprodukt aus Alkohol krystallisiert. Schmp 111°.

0·1849 g Subst. : 0·5387 g CO<sub>2</sub>, 0·1201 g H<sub>2</sub>O,  
C<sub>24</sub> H<sub>26</sub> O<sub>3</sub>. Ber. C 79·51, H 7·23,  
Gef. C 79·48, H 7·26.

---

Frln. *Lili Varsányi* und *Elisabet Lakos*, die mich bei der Herstellung der beschriebenen Präparate und in der Ausführung der Elementaranalyse auf das eifrigste unterstützt haben, sage ich auch an dieser Stelle besten Dank.

---

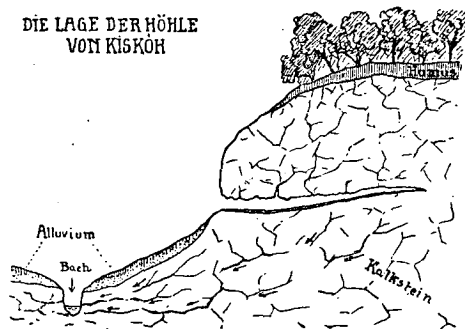
## Die Höhle von Kiskóh.

(Hierzu Taf. I—II. und 1 Textfig.)

Von I. MIHÁLTZ.

Am östlichen Rande des Belényes-er Beckens mündet jenes Bächlein — an welchem die Gemeinde Kiskóh liegt — in die Pulza, einen Nebenbach des Fekete-Körös. In der Südseite des von E nach W sich hinziehenden Tales finden wir die Höhle, gleich wenn wir die letzten Häuser des Ortes verlassend gegen E vordringen. Sie liegt in so einer weissen kristallisierten Malm-Kalksteinscholle kleinerer Ausbreitung, wie sie in dieser Gegend öfters in unterbrochênen Flecken vorzufinden sind.

Die Höhle hat 3 Öffnungen, beiläufig in ein und demselben Niveau ungefähr 5 M. hoch über dem Talgrund.



Der 12 M. lange *östliche Eingang* ist gewölbt, torbogenartig, anfangs 5 M. hoch und ebenso breit, die Sohle ist horizontal. Gegen das Ende wird die Wölbung stufenweise niedriger bis auf 3 M. und verschmälert sich auf ebensoviel.

Der *mittlere Eingang* ist dem östlichen ähnlich, ebenfalls mit horizontaler Sohle. Seine Länge beträgt 12·4 M. die Höhe bei

der Öffnung 3 M. die Breite 5 M.; nach innen verschmälert sich der Eingang, und ist zuletzt nur halb so hoch und breit.

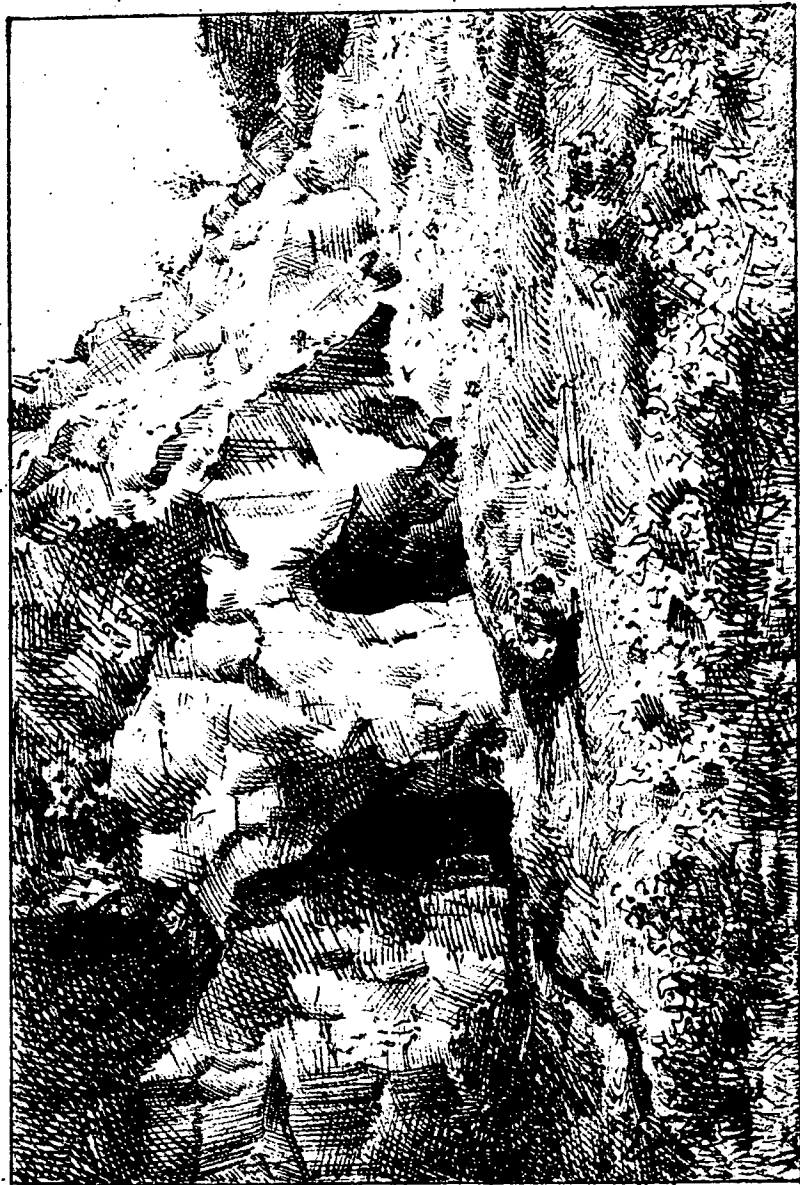
Der *westliche Eingang* ist jedoch von dem beiden anderen ganz verschieden. Er nimmt in etwas höherem Niveau seinen Anfang wo er 0.5 M. hoch und 3 M. breit ist, seine Sohle ist nach innen stark abschüssig; am inneren Ende ist er 3 M. hoch und 5 M. breit. Ursprünglich mag er den beiden ersteren geglichen haben, nun ist er aber mit groben Steinschutt verschüttet.

Alle drei Eingänge führen in einem einzigen geräumigeren, 18 M. langen, durchschnittlich 5 M. breiten und 3–4 M. hohen Raum, den wir als *Vorhalle* bezeichnen können. Die Sohle ist im grossen und ganzen horizontal, mit von der Wölbung abgefallenen Schutt bedeckt. Auch die Wölbung zeigt Risse, die Spuren der ziemlich frischen Abbröckelung sind gut sichtbar, nur hie und da von Tropfstein einigermaßen inkrustiert.

Vom westlichen Ende der Vorhalle führt der *Hauptgang* der Höhle. Obzwar dieser kurz ist, kann er doch so genannt werden, weil er nämlich in der Richtung des Einganges fortläuft und die 2 anderen Eingänge als Nebenzweige aufnimmt. Der erste Abschnitt des Hauptganges ist 16 M. lang, hat eine Richtung von NNE—SSW. Vom anfang an bis 11.8 M. ist der Boden horizontal, von hier an gegen das Innere steigend, das Gewölbe verniedrigt sich von 2.5 M auf 2 M. Die Sohle ist mit Steinschutt, Kalkkarbonat und Lehm bedeckt. Hier, am Anfang der Höhle finden wir unter der einst sich bröckelnden Wölbung Steintrümmer in grösserer Menge, in den inneren engeren Gängen Lehm und Kalkkarbonat. Vom Anfang des Ganges 11.8 M. entfernt, also dort, wo die Sohle zu steigen beginnt, mündet von osten der erste Nebengang. Fast gegenüber dessen Öffnung in der anderen Wand des Ganges befindet sich eine Nische deren einwärts abfälliger Boden mit Tropfstein verbackenes Trümmerwerk bedeckt; in der Mitte steht eine Tropfsteinsäule.

Der Abschnitt von 16 M. bis 28 M. läuft von NE nach SW. Die Sohle steigt gegen das Innere fortwährend, so dass die Höhe der Wölbung auf 1 M sinkt; auch verschmälert sich allmähig der Gang. Bei 22 M. mündet von Osten der zweite Nebengang. Von 28 M. an wird die Höhle so eng, dass man nur schon kriechend vordringen kann. Die Richtung ist von hier bis zu 32 M. NNE—SSW, dann abermals NE—SW ganz bis zu 36 M., wo der Gang aufhört.





LMiháltz :Die Höhle von Kiskob.  
Litogr.: P. Miháltz.



Der Boden ist hier mit Kalkkarbonat bedeckt, auch die Wölbung mit Tropfstein bezogen.

Der *erste Nebengang* bildet den längsten Teil der Höhle. Er nimmt gleich mit einer 1 M. hohen Stufe seinen Anfang, welche offenbar der vom gewölbe abgefallene Schutt aufgebaut hat, oberhalb erhöht sich nämlich plötzlich die Wölbung. Weiterhin ist die Sohle überall horizontal, mit kalkkarbonatigen Lehm bedeckt, wovon auch der wenige Steinschutt überall verdeckt wird. Der Gang ist durchwegs 3—4 M. breit. Von der plötzlichen Erhöhung am Anfang bis 45 M. ist die Wölbung höchstens 1 M. hoch, an einer Stelle sogar nur 0·5 M. Hie und da sehen wir einige Tropfsteinsäulen. Die Richtung ist bis 20·8 M. NW—SE. Ungefähr in der Mitte dieses Abschnittes finden wir in der Südseite einen engen, einwärts abfallenden *Seitengang*, in welchem man nur kriechend einige M. vorzudringen vermag. Bei 20·8 M. wendet sich der Gang nach NE, nach kurzer Strecke gegen E, bei 36 M. nimmt er seine vorige NW—SE Richtung wieder auf. Bei 49 M. werden wir einer plötzlichen Aenderung gewahr. Der Gang wendet sich jäh nach SW, die Wölbung springt von 1 M. auf 6 M. empor, um wieder steil auf 0·5 M. abzufallen. Bei 56 M. nimmt der Gang abermals nach SE eine Wendung wo wir wieder so eine Kaminartige Erhöhung finden, wie bei der früheren Biegung. Bei 62 M. erreicht die Höhle mit einem kleinen See am Grunde ihr Ende.

Der *zweite Nebengang* ist viel kleiner. Seine Richtung durchwegs NW—SE, die Höhe sehr gering, durchschnittlich 0·5 M., die Breite zwischen 1—2 M. schwankend. In diesem sind mehrere Tropfsteinsäulen, besonders gegen das Ende, wo sich der Gang in 3 kleine flache Höhlungen verzweigt. Der boden ist überall mit Kalksinter bedeckt.

Bei der Frage der *Ausgestaltung der Höhle* ist in erster Reihe ihre horizontale Gliederung ins Auge zu fassen. Ein Blick auf den Grundriss zeigt sofort, was die Wege der unterirdischen Wasserläufe — jenen der Erdoberfläche gegenüber — übrigens allgemein charakterisiert: nämlich jähne Wendungen, die einzelnen Abschnitte im grossen und ganzen gerade. Es fehlen hier jene bogenförmigen Krümmungen, die für die Erosionstäler der oberflächlichen Wasserläufe so sehr bezeichnend sind. Die Wege der unterirdischen Wasserläufe sind von den Spalten, die das Gestein durchziehen in hohem Masse bedingt, die fliessenden Gewässer der Erdober-

fläche aber richten sich nur in grossen Zügen nach denselben — vorausgesetzt dass sie überhaupt tektonische Züge verfolgen, — die kleineren Ausschweifungen, Krümmungen formt sich der Fluss selbst. Dem gegenüber ist die Entstehung der Höhlen ursprünglich ein korrosionales Ergebnis des den Spalten entlang *sickernden Wassers*, dem *fliessenden* Höhlenwasser fällt nur später eine Rolle zu, nachdem die längs den Spalten entstandenen Lücken sich zu Höhlungen vereinigt haben, also, wenn die Hauptform der Höhle schon ausgebildet ist. Deshalb ist die Form der Höhle der schlängelungsbildenden Tendenz der Flüsse nicht so unterworfen.

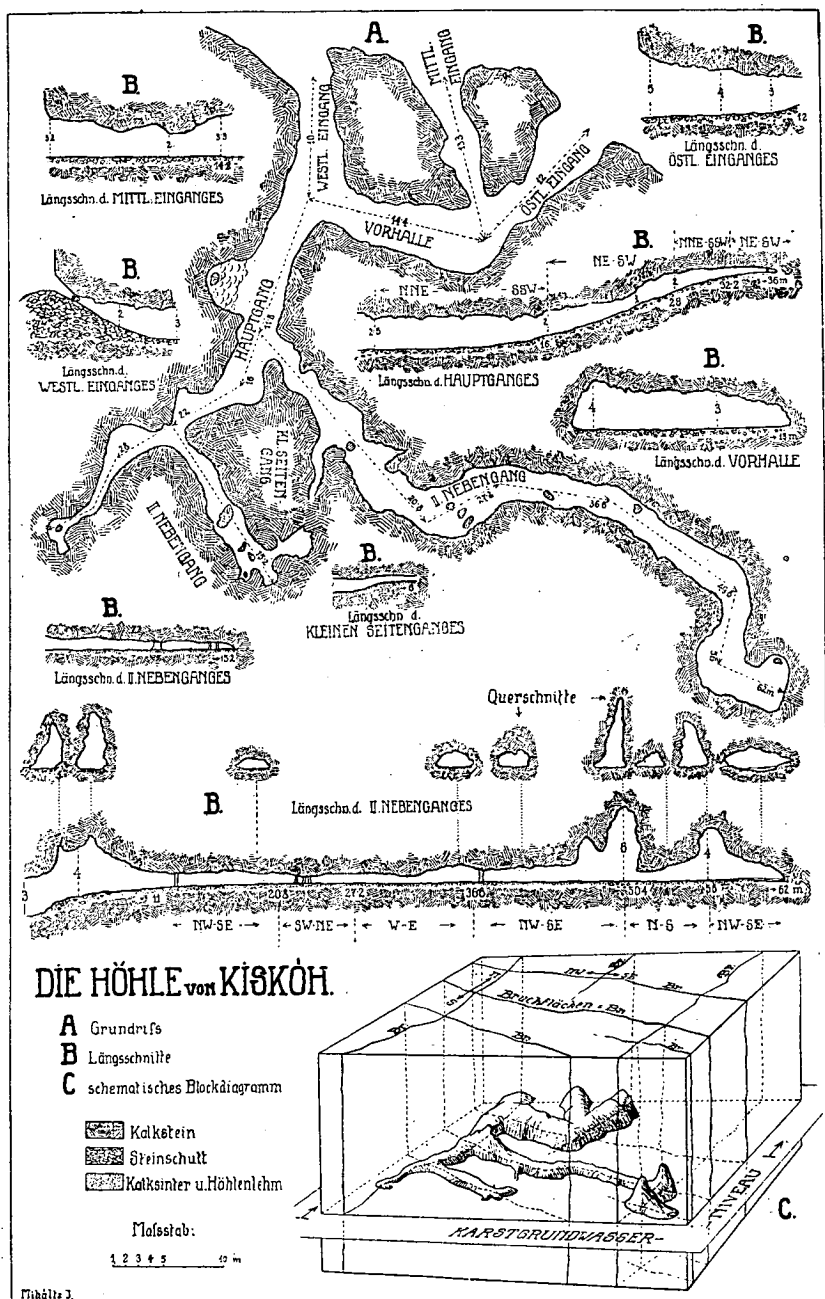
Die Gänge der Kiskóh-er Höhle scheinen 2 tektonische Hauptzüge dieser Gegend zu verfolgen.

Die Hauptmasse des Bihar-Gebirges sondert sich hier in einer N—S Richtung von den neogenen Bildungen des Fekete-Körös-Beckens ab. Dieser Richtung entspricht der Hauptgang und der Abschnitt von 49·5—56 M. des I. Nebenganges, sowie der westliche und östliche Eingang.

In dieser Gegend ist eine NW—SE Bruchlinie unmittelbar zu erkennen, am prägnantesten der Galbina entlang, welcher Bach diese Richtung ganz bis zu seiner Mündung in die Pulza verfolgt. Dieser Richtung würde der II. Nebengang und der grösste Teil des I. Nebenganges ganz genau, die Vorhalle einigermassen entsprechen.

Dort, wo die den angenommenen Bruchlinien entsprechenden Gang-Abschnitte zusammentreffen, steigt die Wölbung überall empor. Wegen der Kreuzung zweier Bruchrichtungen ist hier das Gestein stärker zertrümmert und dadurch wurde die Erhöhung der Gewölbe erleichtert. Dies sehen wir bei der Mündung des I. Nebenganges in den Hauptgang, wo die Richtung des ersteren: NW—SE jene des Hauptganges: N—S kreuzt. Noch auffallender ist diese Erscheinung am Ende des I. Nebenganges. Bei 49·6 M. wechselt dieser Gang plötzlich die Richtung von NW—SE auf N—S und hier entstand ein 6 M. hoher „aven“; dort wo er sich bei 56 M. wieder nach SE wendet, ist ebenfalls eine jähe Erhöhung von 4 M. sichtbar.

Wie schon erwähnt, liegt die Öffnung der Höhle 5 M. über dem Talgrund. Die Höhle entstand also zu jener Zeit, da der Bach noch in dieser Höhe floss. Damals musste sie einen ständigen Wasserlauf haben. Zufolge des Einschneidens des Baches in das



Mihályi J.

delin — Mihályi J.



heutige Niveau ist die Höhle trocken geworden, weil das Wasser seiner Umgebung jetzt in kleinen Rissen des Kalksteins zum Bach hinab sickert. Dass sich die Höhle nicht im heutigen Niveau des Baches erneuert hat, ist zweifach begründet. Erstens ist das Tal ganz bis hinauf zum Höhleneingang mit dicken, gegen den Bach abschüssigen Alluvium bedeckt (siehe Textfig.); zweitens hat sich die Menge des in den Berg einsickernden Wassers wesentlich verringert, und zwar teils deshalb, weil heute beiderseits von der Höhle 2 stark sich einschneidende Bächlein den Niederschlag an der Oberfläche ableiten, teils wird das Einsickern des Niederschlages in den Boden des Berges von jener dicken Humusschichte — die der auf dem Berge aufgewachsene Wald gebildet hat — stark verhindert.

Demnach ist in der Höhle zurzeit kein ständiger Wasserlauf. Dass aber aus der Höhle zeitweise — vielleicht bei anhaltenden Regenwetter — doch Wasser fliesst, bezeugt jene schmale Wasserlinie, die vor dem Eingange als dessen Fortsetzung sichtbar ist. Diese periodischen Wasserläufe können jedoch nicht gross sein, dies zeigt der Querschnitt der Höhle. Gewöhnlich sind die Höhlen in der Höhe des durchschnittlichen Hochwasserstandes am breitesten. Die Höhle von Kiskóh erreicht aber unmittelbar am Grunde ihre grösste Breite, das periodische Wasser rieselt also höchstens nur am Boden und steigt nie höher.

Die beschriebene Höhle kartographierte ich im Sommer d. J. 1918. Beim aufmessen stand mir mein Freund J. Igmándy (jetzt Oberlehrer in Hajdunánás) getreulich bei, wofür ich ihm auch an dieser Stelle bestens danke.

Szeged, mineralogisch-geolog. Institut der k. ung. Fr. Jos. Universität. 1923.

## Szeged 1923. és 1924. évi növényphaenológiája. Phytophaenologia Szegediensis annorum 1923 et 1924.

II. közlemény.<sup>1)</sup>

Írta: GYÓRFFY ISTVÁN.

Az 1923.-ik év adatait a tavalyiakkal (I. Földr. Közl. LI. 1923: 23—26) egybevetve azonnal kitűnik, hogy elébb indult meg a virágzás az idén. A Tussilago farfára (melyet Lányi Béla említett szegedi lelőhelyen: Makkos-erdő I. Magy. Botan. Lapok XIII. 1914: 271 nem találtam meg) megemlítem, hogy én a Maros torkolata közelében bukkantam rá, de a termőhely tönkrement az idén a kora tavaszon is megáradó Maros leszakgatta a partot ott is, ahol éppen nőttek a marti lapik. 1924.-ben Algyő felé sikerült újból megkapnom.

Az 1923-as soká tartó hév nyár kényszerített több fát, — főleg Aesculusokat — hogy transpiráló felületét csökkentse; az Alföld több helyén láttam, hogy a vadgesztenyék már júliusban tömegesen hullatták leveleiket (Dürrelaubfall).

A meleg őszi idő 1923-ban szokatlan hosszú ideig tartott, ez a magyarázata a sok másodvirágzásnak. Annyira kitolódott a meleg idő, hogy pld. Szegeden a Hordeum vulgare először virágzott május 14.-én, és december 7.-én meg 9.-én, több helyen egészen jól kifejlődött kalászokat leltem; virágaikat felbontva majdnem teljesen kifejlődött hamuszürkészinű, megéredett porzók voltak bennük. Virágzásukat a beálló esőzések, majd hidegek meggátolták. December 11.-én másodszor virított ki a szederinda és a japánbirs is. Ilyen rendellenes időjárás volt Hazánk hegyvidékein is, hiszen a Magas-Tátrából 1923. okt. 20.-án virító következő bizonyító példákat kaptam: Rohrwiesen-en *Gentiana verna*, *Primula elatior* var. *carpathica*, *Primula farinosa*, *Geum rivale*; 1923. nov. 12.-én még virított a Rohrwiesen-en a *Gentiana verna* és a Rother Lehm-en a *Primula carpathica*.

<sup>1)</sup> Az I. részt, 1922. évről I. Földr. Közl. LI. 1923: 23—26.



Aki majd eme év adatait összeveti a meteorológiai megfigyelésekkel, nyilvánvaló, de természetes a korai virágzás.

A MFT Alföldi bizottsága 1922. évi Elnöki jelentéséből (c. f. Földr. Közl. LI. 4—7. füz. p. 79) olvashattuk, hogy a növény-phaenológiai megfigyelések szervezése megtörtént. Felette örvendének, ha segíteni tudnék az ez ügyben fáradozóknak kinos lelkiismerettel összehordott alábbi adataimmal.

1924. évre vonatkozólag röviden azt mondhatjuk: fele igen hosszú ideig tartott, egyszerre jött a felmelegedés, de márc. végén újból borús, hűvös volt, szintén hűvös volt ápr. közepétől végeig, hűvös, esős. Májusban, júniusban nagy melegek jártak, sokáig kimaradt az eső. Aratás szokatlanul korán kezdődött, Péter-Pálra elkezdhették, ami itt ritkaság.

A Robinia Pseudacacia virágzására vonatkozólag ki kell emelnem, hogy 4 datum is szerepel; igazában csak 3-szor virágzik, mert a júniusra eső virágzás az ez évi sarjak hamar eredése következtén áll be; a 2.-szori és 3.-szori virágzásoknál azonban ott voltak a — termések!

A 2 évről külön táblázatokban adom a phaenológiai adatokat.

### Tabella phytophaenologica anni 1923.

Observatores: uxor Professoris I. Györfly nat. Irma Greisiger, Prof. Dr. I. Györfly — Szegedini.

	Szeged				Megjegyzés
	L.	V.	Gy.	H.	
1. Acer campestre L.		18. IV.			
2. Acer platanoides L.		29. III.		3. X.	
3. Acer pseudoplatanus L.	21. IV.	23. IV.			1 ex IV. 21.
4. Acer tataricum L.		2. V.			
5. Adonis aestivalis L.		10. V.			
6. Aesculus Hippocastanum L.	20. IV.	27. IV. <sup>2</sup>		20. IX.	2 1 ex, 25. IV.
7. Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (syn. A. glandulosa Desf.)					
8. Alnus glutinosa Gaertn.	28. IV.	2. VI.			1 ex. 1. VI.
9. Amorpha fruticosa L.		19. V.			
10. Berberis vulgaris L.		27. IV.			
11. Betula pendula Roth.	14. IV.	28. III.		13. X.	1 ex, már 25. IV.

	Szeged { Geogr. latitudo sep- tentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48'—84 m. supra mare				Megjegyzés
	L.	V.	Gy.	H.	
12. Broussonetia papyrifera (L) L'Hérit		12. V.			
13. Buxus sempervirens L.		2. IV.			1 ex. már 28. III.
14. Clematis vitalba L.		4. VI.			* in horto
15. Convallaria majalis L.		29. IV.*			4 1 ex. 10. III.
16. Cornus mas L.		12. III. <sup>4</sup>			
17. Cornus sanguinea L.	27. IV.	11. V.		13. X.	5 másodszor: V ♀ 9. XII.
18. Corylus avellana L.		♂ ♀ 1. III. <sup>5</sup>			
19. Crataegus monogyna Jacq.		4. V.			5 1 ex. 28. IV.
20. Cydonia oblonga Mill. (syn. C. vulgaris)		29. IV. <sup>5</sup>			* 1 ex. 20. V.
21. Draba verna L.		11. III.	22. IV.		
22. Elaeagnus angustifolia L.		21. V.*			
23. Evonymus europaea L. (E. vulgaris)	27. IV.	2. V.	25. X.	4. X.	
24. Forsythia suspensa Vahl		23. III.			
25. Fragaria vesca L.		27. IV.			
26. Fraxinus excelsior L.	2. V.	20. III.			
27. Fritillaria imperialis L.		7. IV.			
28. Gleditschia triacanthos L.	4. V.	17. V.		2. X.	
29. Iris pseudacorus L.		10. V.			
30. Juglans regia L.	12. V.	♂ 27. IV.	17. IX.		1 ex. ♂ 23. IV.
		♀ 27. IV.			
31. Juglans nigra L.		♂ 8. V.			1 példány már 7. V.
		♀ 8. V.			
32. Laburnum anagyroides Med. (L. vulgare)		1. V.			1 ex. 28. IV.
33. Larix decidua Mill.	13. IV.	28. III.			6 1 ex. 5. V.
34. Ligustrum vulgare L.		17. V. <sup>6</sup>			7 1 ex. már 24. IV
35. Lilium candidum L.		5 VI.			8 első kaszálás 8. V.
36. Lonicera tatarica L.		1. V. <sup>7</sup>			9 másodszori virágzás.
37. Mahonia aquifolium P.		9. IV.			
38. Medicago sativa L.		21. V. <sup>8</sup>	14. VI.		
		25. X. <sup>9</sup>			
39. Morus alba L.		[4. V.]			
40. Narcissus poeticus L.		30. III.			
41. Narcissus pseudonarcissus L.		27. III.			
42. Negundo aceroides Mnch.		22. III.		2. IX.	
43. Paeonia officinalis L.		[5. V.]			
		7. V.			
44. Parthenocissus quinquefolia (L) Greene (Ampelopsis quin- quefolia Michx.)		3. VI. <sup>8</sup>		4. X.	8 második virág- zás 18. VII. harmadik virág- zás 13. X.
45. Philadelphus coronarius L.		11. V.			
46. Picea excelsa (Lam) Link		♂ 20. IV.			
47. Pinus silvestris L.		♂ 2. V.			
48. Pirus communis L.		13. IV.			
49. Pirus malus L. = Pirus malus L., B) P. pumila Mill. II. domestica		[21. IV.]			
		27. IV.			

	Szeged		Geogr. latitudo septentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48'—84 m. supra mare		Megjegyzés
			L.	V.	
50. <i>Pirus silvestris</i> Mill.- <i>Pirus malus</i> L. A) <i>silvestris</i> S. F. Gray				23. IV.*	* 1 ex. már 21. IV.
51. <i>Platanus orientalis</i> L.	20. V.			27. IV.	
52. <i>Populus tremula</i> L.				24. III.	(10. V.)
53. <i>Prunus armeniaca</i> L.				28. III.	23. VI.
54. <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.				10. IV.	24. V.
55. <i>Prunus cerasus</i> L.				17. IV.	
56. <i>Prunus domestica</i> L.				21. IV.	
57. <i>Prunus padus</i> L.				17. IV.	
58. <i>Prunus persica</i> L.				[10. IV.]	
59. <i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.	1. V.			♂ 20. IV.	17. XI. E 19. XI.
60. <i>Ranunculus ficaria</i> L.				28. III.	
61. <i>Rhus typhina</i> L.				2. VI.	
62. <i>Ribes aureum</i> Pursh.				[4. IV.]	
63. <i>Ribes grossularia</i> L.				29. III.	
64. <i>Ribes rubrum</i> Rchb.-R. vulgare Lam.				7. IV.	10. VI.
65. <i>Robinia pseudacacia</i> L.				11. V.*	17. X. * másodszori virágzás 4. VII.
66. <i>Rosa canina</i> L.				15. V.	
67. <i>Rubus idaeus</i> L.				4. V.*	* 1 ex. már 2. V.
68. <i>Salix fragilis</i> L.				♂ ♀ 8. VI.*	[10] * másodszor V. 21. VI. Gy. 6. VII.
69. <i>Salvia austriaca</i> Jacq.				4. V.	
70. <i>Salvia nemorosa</i> L.				10. V.	
71. <i>Salvia pratensis</i> L.				28. V.	
72. <i>Sambucus nigra</i> L.	13. IV.			11. V. <sup>2</sup>	2. második virágzás 25. VI.
73. <i>Secale cereale</i> L.				10. V.	3. VII.*
74. <i>Solanum tuberosum</i> L.				28. V.	
75. <i>Staphylea pinnata</i> L.				23. IV.	
76. <i>Syringa vulgaris</i> L.				25. IV.	3. X.
				27. IV.	
77. <i>Tamarix gallica</i> L.				5. V.	30. V.
78. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. (T. grandifolia Ehrh.)				12. VI.*	4. X. * 1 ex. már 11. V.
79. <i>Tilia cordata</i> Mill. (T. parvifolia Ehrh.)	27. IV.			(30. V.)	
80. <i>Triticum vulgare</i> Vill.				24. V.	8. VII.*
81. <i>Tussilago farfara</i> L.				—	* aratás — Ernte.
82. <i>Ulmus laevis</i> Pall. (U. effusa Villd.)				20. III.	21. V.
83. <i>Viburnum lantana</i> L.	21. IV.			[19. IV.]	
84. <i>Viola odorata</i> L.				16. III.	
85. <i>Vitis vinifera</i> L.				24. V.	
86. <i>Zea mays</i> L.				♂ 21. VI.	10. IX.

# Tabella phytophaenologica anni 1924.

Observatores: uxor Professoris I. Györfy nat. Irma Greisiger, Prof. Dr. I. Györfy — Szegedini.

	Szeged				Geogr. latitudo septentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48'—84 m. supra mare	Adnotatio
	L.	V.	Gy.	H.		
1. <i>Acer campestre</i> L.		25. IV.				
2. <i>Acer platanoides</i> L.	3. V.	10. IV. <sup>1</sup>			<sup>1</sup> 1 ex. [8. IV.]	
3. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.		(29. IV.)				
4. <i>Acer tataricum</i> L.		3. V.				
5. <i>Adonis aestivalis</i> L.		13. V. <sup>2</sup>			<sup>2</sup> 1 ex. [10. IV.]	
6. <i>Aesculus Hippocastanum</i> L.		30. IV. <sup>3</sup>			<sup>3</sup> 1 ex. [28. IV.]	
7. <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingel (syn. <i>A. glandulosa</i> Desf.)		31. V.				
8. <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.		♂ 25. III.				
9. <i>Amorpha fruticosa</i> L.		25. V. <sup>4</sup>			<sup>4</sup> zweitemal 17. IX.	
10. <i>Berberis vulgaris</i> L.		3. V.				
11. <i>Betula pendula</i> Roth.	29. IV.	♂ 11. IV.		13. X.		
		♀ 12. IV.				
12. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L) L'Hérit.		14. V.				
13. <i>Buxus sempervirens</i> L.		14. IV. <sup>5</sup>			<sup>5</sup> 1 ex. [12. IV.]	
14. <i>Clematis vitalba</i> L.		(13. VI.)				
15. <i>Convallaria majalis</i> L.		1. V.			in horto.	
16. <i>Cornus mas</i> L.		31. III.				
17. <i>Cornus sanguinea</i> L.	8. V.	19. V. <sup>6</sup>		12. IX.	<sup>6</sup> zweitemal 12. IX.	
18. <i>Corylus avellana</i> L.		21. III.				
19. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		[8. V.]				
		9. V.				
20. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. (syn. <i>C. vulgaris</i> )		8. V.				
21. <i>Draba verna</i> L.		1. IV.				
22. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		27. V. <sup>7</sup>			<sup>7</sup> 1 ex. 25. V.	
23. <i>Evonymus europaea</i> L. ( <i>E.</i> <i>vulgaris</i> )		5. V.				
24. <i>Forsythia suspensa</i> Val.		7. IV.				
25. <i>Fragaria vesca</i> L.		30. IV.				
26. <i>Fraxinus excelsior</i> L.		3. IV.				
27. <i>Fritillaria imperialis</i> L.		19. IV.				
28. <i>Gleditschia triacanthos</i> L.	15. V.	24. V. <sup>8</sup>			<sup>8</sup> 1. ex. 23. IV.	
29. <i>Iris pseudacorus</i> L.		10. V.				
30. <i>Juglans nigra</i> L.		♂ 9. V.	9. X.	28. IX.		
		♀ 9. V.				
31. <i>Juglans regia</i> L.		♂ 1. V.		9. X.		
		♀ 3. V.				
32. <i>Laburnum anagyroides</i> Med. ( <i>L. vulgare</i> )		7. V. <sup>9</sup>			<sup>9</sup> 1 ex. 8. V.	
33. <i>Larix decidua</i> Mill.	29. IV.	6. IV.				
34. <i>Ligustrum vulgare</i> L.	9. V.	25. V. <sup>10</sup>			<sup>10</sup> 1 ex. [24. V.]	
35. <i>Lilium candidum</i> L.		9. VI.				
36. <i>Lonicera tatarica</i> L.		3. V.				

	Szege				Geogr. latitudo septentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48'—84 m. supra mare	Adnotatio
	L.	V.	Gy.	H.		
37. Mahonia aquifolium P.		24. IV. <sup>11</sup>			11 ex. [19. IV.]	
38. Medicago sativa L.		25. V. <sup>12</sup>	8. V. <sup>13</sup>		12 zweitemal 12. IX.	
39. Morus alba L.		♀ 9. V. ♂ (13. V.)	13. VI.		13 első kaszálás Erstes Mähen 8. V.	
40. Narcissus poeticus L.		11. IV. [31. III.]				
41. Narcissus pseudonarcissus L.		4. IV.				
42. Negundo aceroides Mnch.		10. IV.		12. IX.		
43. Paeonia officinalis L.		[13. V.] 15. V.				
44. Parthenocissus quinquefolia (L) Greene (Ampelopsis quinquefolia Michx.)		7. VI. <sup>14</sup>			14 második virágzás, zweitemal 8. VII.	
45. Philadelphus coronarius L.		20. V.			harmadik virágzás, drittemal 2. X.	
46. Picea excelsa (Lam) Link		♂ 29. IV. [11. V.]				
47. Pinus silvestris L.		13. V. 26. IV.				
48. Pirus communis L.						
49. Pirus malus L.-Pirus malus L., B) P. pumila Mill. II. domestica		2. V.				
50. Pirus silvestris Mill.-Pirus malus L. A) silvestris S. F. Gray		30. IV.				
51. Platanus orientalis L.		3. V.				
52. Populus tremula L.		3. IV.	8. V.			
53. Prunus armeniaca L.		13. IV. <sup>15</sup>			15 ex. [11. IV.]	
54. Prunus cerasifera Ehrh.		19. IV.	27. V.			
55. Prunus cerasus L.		25. IV.				
56. Prunus domestica L.		24. IV. <sup>16</sup>			16 ex. [21. IV.]	
57. Prunus padus L.	28. IV.	26. IV.				
58. Prunus persica L.		18. IV.				
59. Quercus sessiliflora Salisb.		26. IV.				
60. Ranunculus ficaria L.		6 IV. <sup>17</sup>			17 ex. 1. IV.	
61. Rhus typhina L.		4. VI.				
62. Ribes aureum Pursh.		16. IV.				
63. Ribes grossularia L.		11. IV.				
64. Ribes rubrum Rchb.-R. vulgare Lam.		13. IV.	10. VI.		18 zweitemal 14. VII., drittemal 28. IX. Diesjährige Sprossen 20. VI.	
65. Robinia pseudacacia L.		19. V. <sup>18</sup> [23. V.]				
66. Rosa canina L.		24. V. 13. V.				
67. Rubus idaeus L.		♂ 19. IV. <sup>19</sup> ♀ 11. V. <sup>20</sup>	19. VI.		19 zweitemal Gy. 23. X.	
68. Salix fragilis L.		23. V.			20 zweitemal 28. IX.	
69. Salvia austriaca Jacq.						
70. Salvia nemorosa L.						
71. Salvia pratensis L.						
72. Sambucus nigra L.	28. IV.	[13. V.] 14. V.				
73. Secale cereale L.		15. V.	[24. VI.] 28. VI.*		*aratás—Ernte.	

	Szeged				Adnotatio
	L.	V	Gy.	H.	
74. <i>Solanum tuberosum</i> L. 75. <i>Staphylea pinnata</i> L. 76. <i>Syringa vulgaris</i> L.		27. V. 30. IV. [29. IV.] 30. IV. <sup>21</sup>			3. X. <sup>21</sup> zweitemal 12. IX.
77. <i>Tamarix gallica</i> L.		[8. V.] 11. V. <sup>22</sup>			<sup>22</sup> zweitemal 11. IX.
78. <i>Tilia platyphyllos</i> Scop. ( <i>T. grandifolia</i> Ehrh.)		13. VI.			
79. <i>Tilia cordata</i> Mill. ( <i>T. parvifolia</i> Ehrh.)		31. V.			
80. <i>Triticum vulgare</i> Vill.		27. V.	[27. VI.] 30. VI.*		*aratás — Ernte.
81. <i>Tussilago farfara</i> L.		23. III.			
82. <i>Ulmus laevis</i> Pall. ( <i>U. effusa</i> Vild.)		♂ 31. III. ♀ 30. III. [26. IV.] 30. IV.	21. V.		
83. <i>Viburnum lantana</i> L.	7. V.	27. III. 27. V. [♂ 20. VI.] 27. VI.	17. IX.		
84. <i>Viola odorata</i> L.					
85. <i>Vitis vinifera</i> L.					
86. <i>Zea mays</i> L.					

### Rövidítések. — Abkürzungen.

L = az első normális levél-felsőszíneket lehet látni, és pedig különböző (mintegy 3—4) helyen; lombfajlódás.

L = Erste normale Blattoberflächen sichtbar, und zwar an verschiedenen (etwa 3—4) Stellen; Laubentfaltung.

V = az első rendes virágok kinyíltak, és pedig több helyen.

V = Erste normale Blüten offen, und zwar an verschiedenen Stellen. Diese Phase ist bei weitem am sichersten zu beobachten.

Gy = az első rendes termések (gyümölcsök) megértek, és pedig több helyen: a husosak teljesen és végleg felvették az ízüket; a hüvelyek felpattannak stb.

Gy = Erste normale Früchte reif, und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

H = általános őszi hervadás: az állomáson az összes leveleknek mintegy fele — beleszámitva a már lehullottakat is, — elsárgult (vagy vörösdött).

H = Allgemeine Laubverfärbung; über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — auf einmal in grosser Zahl abgefallene mitgerechnet — verfärbt.

♂ porzós virágok (barkák).

♂ männliche Blüten.

♀ termős virágok.

♀ weibliche Blüten.

(. . . . .) nem éppen az első virágok, pár napi késés.

(. . . . .) nicht eben die ersten Blüten einige Tage Verspätung.

[. . . . .] csak egyetlen egyeden látható, a többin még nem.

[. . . . .] nur auf einem einzigen Individuum sichtbar, auf den anderen noch nicht.

# Mikrometrische vergleichend anatomische Studien an den Knochenröhrchen.

(Mit 8 Textfiguren, I—XLIII. Tabellen und 1—84 Tafeln.)

Verfasst von: E. MÁTYÁS.

Mit den Dimensionen der Knochenröhrchen oder Osteonen (Biedermann) haben sich zuerst im Jahre 1903 zwei ungarische Gelehrte Prof. Kenyeres und Dr Hegyi beschäftigt (s. Lit. 2.). Wenn wir auf die seither erschienene Literatur einen kurzen Blick werfen, können wir uns davon sofort überzeugen, dass seither auf diesem Gebiete sehr wenig geleistet worden ist. Wer sich noch so wenig für die Arbeitsmethode der mikroskopischen Anatomie der Knochen interessiert, wird dennoch sofort einsehen, dass ein Grund dafür, warum das Vorwärtsdringen in diesem Wissensgebiet so schwer ist, besonders in den technischen Schwierigkeiten zu suchen ist. Es wird daher dem Leser klar sein, was ich an Zeit und an Geduld benötigt habe, bis ich die nahe fünfundzwanzigtausend Messungen an *Zeichnungen* ausgeführt habe, um mir durch mühsame Arbeit von sieben Jahren das wissenschaftliche Untersuchungsmaterial beschaffen zu können.

Mich drängte der Umstand zur Arbeit, dass die Lösung der mikroskopischen und mikrometrischen Anatomie der Knochen eine unumgängliche Forderung sowohl des Wissenschaft, als der Praxis sei. Archaeologen, Palaeontologen, Anthropologen, Biologen, besonders Descendenztheoretiker und vor allem gerichtliche Mediciner bekommen nicht immer hinreichendes Knochenmaterial dazu in die Hände, um daraus durch grobanatomische Merkmale die Art — von welcher das Knochenstück stammt — bestimmen zu können. Hier ist jeder — der unumgänglich Resultate haben will — notgedrungen darauf hingewiesen, Schliffe von den Knochenstücken zu machen und mit Hiefe der mikroskopischen Untersuchungen einen Ausweg finden zu können. Eine ferne Zukunftsfrage ist weiterhin ob man dort, wo die morphologischen Momente an ganzen Skeletten versagen: wo sich morphologisch keine Rassenunterschiede zeigen, solche mikroskopisch in der Haversausrüstung feststellen zu können.

Die bisher erschienenen Untersuchungen, vor allem aber die hier in dieser Arbeit vorgelegten deuten darauf hin, dass man

gewisse Hoffnungen in den erwähnten Forschungsrichtungen pflegen kann, ja dass sogar neue Gesichtspunkte bezüglich der Knochenmechanik in Erwägung gezogen werden müssen.

*Schon die bisherigen Untersuchungen der Autoren erlauben uns die Behauptung, dass die Knochenröhrchen oder Osteonen als Grundlage für eine Knochendiagnose ausnützlich sind.* Diese Untersuchungen, woran auch der Autor teilgenommen hat, schienen darauf hinzuweisen dass in dem *Verlauf* und *Dimensionen* der Haverskanäle artspezifische Unterschiede feststellbar sind. Wie ich aber im Laufe dieser Arbeit dieser Frage in systematisch ausgedehnten Untersuchungen noch einmal nachgehen wollte, stellte sich heraus, *dass wohl die mikroanatomische Structur der Knochenkompakta, nicht aber die Dimensionen der Knochenröhrchen für Lösung solcher Bestrebungen geeignet sind.* Auf die für die Diagnose wichtige Structur der Knochenkompakta verschiedener Tiere kommen wir mit Prof. Demeter in einer anderen, grösstenteils schon fertigen Arbeit zurück, hier soll gezeigt werden, was für einen Wert die Dimensionsunterschiede, wenn darin Gesetzmässigkeiten feststellbar sind, für die Knochenmechanik haben.

Der eine Zweck dieser Arbeit ist auf dimensionelle Unterschiede zwischen menschlichen und tierischen Osteonen hinzuweisen, und andererseits hauptsächlich zu versuchen, neue Wege für die Knochenmechanik der Kompakta zu bahnen.

### Die Untersuchungsmethode.

Den Grundstoff meiner Untersuchungen bildeten die Dimensionsunterschiede der Knochenröhrchen. Diesbezüglich habe ich alle messbare Werte berücksichtigt, und zwar 1. die Dicke der Osteonen, 2. den Kanallummendurchmesser, 3. die Dicke der Kanalwände — auch Speziallamellen oder Haverssche Systeme genannt — und 4. die Zahl der Knochenröhrchen in einem Quadratmillimeter. Wert 1. ist in den Tabellen als *Osteonsdicke*, Wert 2. als *Lumenbreite*, Wert 3. als *Wanddicke* eingetragen.

Für die Schliffe habe ich mit der Laubsäge feine auf die Querfläche senkrechte Blättchen ausgesägt und die Lamellen an beiden Seiten so weit geschliffen, bis sie Schreibpapierdick geworden sind. Die Schliffe kamen durch Xylol in Einschlussbalsam.

An den Schliffen habe ich meine vergleichend — anatomische Untersuchungen folgendermassen ausgeführt. Von den Schliffen



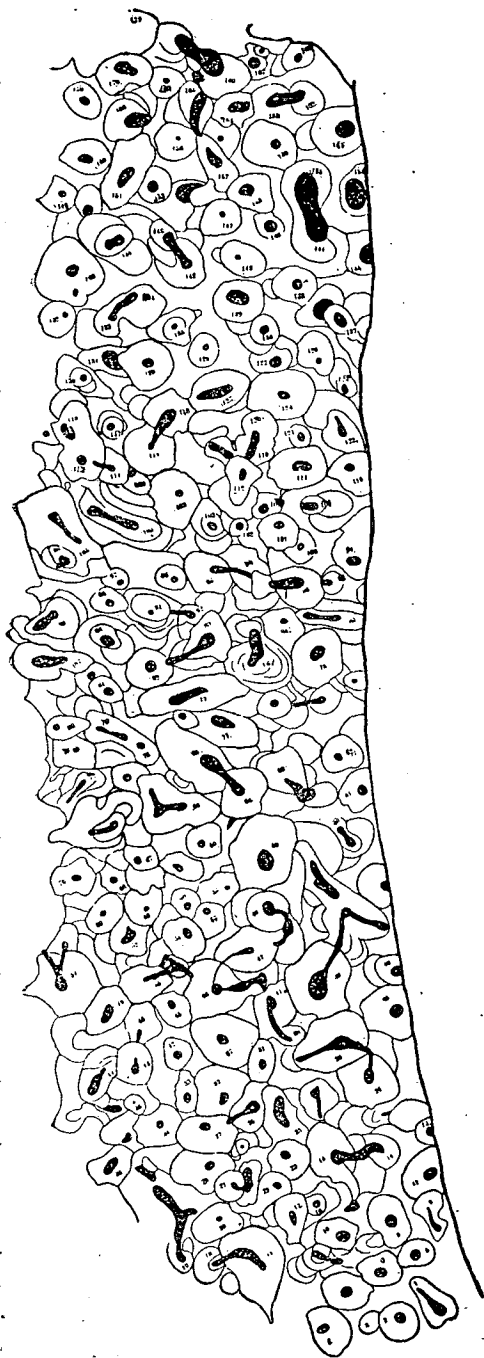


Fig. 1.

Homo, Femur, Querschchnitt von der Femurmitte.

machte ich bei einer genau hundertfachen Vergrößerung mit dem Edinger Zeichenapparat Zeichnungen oder Fotoaufnahmen. Dann habe ich die Schiffe beiseite gelegt und sämtliche Untersuchungen an diesen Zeichnungen ausgeführt. An dem 100  $\times$  Bild habe ich jeden, einmal schon in Rücksicht genommenen Osteon in der Reihenfolge nummeriert, wie es in der beigelegten Figur 1. zu sehen ist, wobei ich sicher war, dass ich sämtliche Haversse gemessen habe, dabei aber keiner zwei- oder dreimal in Betracht gezogen war. Im Mikroskope kennt man sich dagegen nicht aus, was gemessen, und was vergessen war. Ich habe bei meinen Untersuchungen bei Röhrenknochen von der Periferie ausgehend einwärts bis zur Markhöhle, bei Plattenknochen bis zur Spangiose so grosse Parthien in Rücksicht genommen, die 160—190 Haversse enthielten. Warum ich von Gesichtsfeld zu Gesichtsfeld verschiedene Anzahl von Osteonen berücksichtigte und wa-

rum eben zwischen 160—190, erklärt sich daraus, dass ich neben den dimensionalen auch numerische Untersuchungen ausgeführt habe. Hier suchte ich bei einer  $100\times$  Vergrößerung wie viele Haversquerschnitte in eine  $1\text{ dm}^2$  Zeichenfläche fallen: und die Zahl der Osteonen pro  $1\text{ dm}^2$  rückt gemäss ihrer Körperdicke zwischen 160 und 190 vor. Ich will bemerken, dass ich jeden Havers, der mit noch so geringen Körperteil in meinem Quadratdecimeter hineinfiel, mitgerechnet habe. Ich habe trotzdem eine einheitliche Grundlage für meine Betrachtungen dadurch geschaffen, dass ich sämtliche Angaben auf die Grundzahl 160 umgerechnet habe.

An den  $100\times$  vergrössertem Bildern habe ich sowohl mit der Längeneinheit als mit der Flächeneinheit Untersuchungen ausgeführt. Als Längenmass diente mir ein durchsichtiges Millimeterpapier und als Flächenmass ein  $1\text{ dm}^2$  Glasplatte. Einem Millimeter der Fotoaufnahme entsprach in der Wirklichkeit (im Schliffe)  $10\text{ }\mu$ ., einem  $1\text{ dm}^2$  aber  $1\text{ mm}^2$ . An den Knochenröhrchen die in dem Schliffe schräg getroffen sind, habe ich immer die kürzeren Diameter gemessen, daraus ausgehend, dass die Haversse cylindrisch sind.

### Diametrale Untersuchungen.

Hier wurde, wie schon erwähnt, a) der Diameter des Lamellensystems, b) der Kanaldurchmesser und c) die Wanddicke berücksichtigt. Wert  $c = \frac{a}{2} - \frac{b}{2}$ . Er wurde nicht gemessen, sondern gerechnet, weil die Kanäle nicht immer in der Mitte des Lamellensystems laufen. Da sich diese Werte bei den Kanälchen sowohl in einem Querschliff wie in den verschiedenen Regionen der Knochen verändern, können wir bei der Beurteilung dieser Veränderlichkeit 1. Minimal-, 2. Maximal-, 3. Häufigkeits- oder Mittelwerte für ganze Knochen und 4. Mittelwerte für Regionen in gleichen Abständen (sog. *Abschnittsmittelwerte*) berücksichtigen.

Die Angaben des Längenmessens habe ich Schliff für Schliff auf Tabellen zusammengestellt, wo in die erste Rubrik die laufenden Nummern, in die zweite die Werte des Diameter von dem Knochenröhrchen, in die dritte der Kanallumendurchmesser und in die vierte die Wanddicke eingetragen ist (Diese Tabellen machen den zweiten Teil meiner Arbeit, die in dem nächsten Heft

erscheinen werden). Die Ziffern der Tabellen bezeichnen in ihrer laufenden Reihe nicht Nachbarkanäle; ich habe nämlich die Ziffern für je ein Gesichtsfeld ihrer Grösse nach in Reihen geordnet, damit man unter ihnen die zum Vergleich nötigen Wertangaben leicht finden könne. Zugleich habe ich bezüglich der drei genannten Werte von jedem Schliff Häufigkeitstabellen gefertigt.

Um an einem Beispiel das Gesagte zu erläutern, besichtigen wir die Tabelle I., wo ein Querschliff aus dem Femur eines 19 jährigen Mannes bearbeitet ist. In der Tabelle sehen wir drei doppelte Kolumnen. Links ist in jeder Kolumne in Reihenfolge die Grösse der Masse, bei dem Lamellensystem und Kanallumen in 0.5 mm. Stufen unterschieden, bei der Wanddicke in 0.25 mm. Abständen eingetragen und links zeigen die entsprechenden Ziffern die Häufigkeit der betreffenden Osteonenwerte. In dieser Tabelle sind die Maximal- u. Minimalwerte fettgedruckt. Mittelwerte sind nach der gewöhnlichen Methode so ausgerechnet worden, dass die Längenmasse mit dem ihnen entsprechenden Häufigkeitswerte multipliziert, die so gewonnenen Ziffern addiert und schliesslich mit der in Betracht gezogenen Haverszahl dividiert worden sind.

Diese Tabelle zeigt uns die merkwürdige Tatsache, dass die Osteonswerte zwischen ziemlich weiten Grenzwerten variieren und dass die Frequenz der einzelnen Werte im Grossen und Ganzen den Variationsgesetzen entspricht, indem die häufigsten Werte gegen die Mitten der Reihe fallen, die seltenen aber gegen die Enden. Wir können also die dicken Osteone dem Mittelwert gegenüber als Plus, die dünnen als Minusvarianten unterscheiden.

Viel wichtiger als die Mittelwerte, waren die abschnittsweise zusammengezogenen Mittelwerte. Ich untersuchte z. B. die Häufigkeitswerte der Osteonendicke von Zehnergruppen, die der Lumen-durchmesser und Wanddicke in fünfer Gruppen, wodurch wieder neue Gesetzmässigkeiten im Knochenbau feststellbar waren. Solche Tabellen, die die Wertangaben einzelner Schliffgruppen zusammenfassen, sind am Schluss der einzelnen Gruppen zusammengestellt.

Einen unter allen Umständen bleibenden Teil meiner Arbeit bilden diese Tabellen, die als Anhang meiner Arbeit (s. Tab. I—XLI.) veröffentlicht werden. Vielleicht kann jemand — besonders dann, wenn mehrere Tierarten und mehrere Knochenstücke aus dem Skeletsystem bearbeitet werden — auch bessere oder andere Bedeutung dieser Resultate geben, als es mir bei der Bahnbrechung

gelungen ist. Ich stehe mit meiner Arbeit ganz an den Anfängen und ich sehe wohl wie gross die Aufgabe der Zukunft auf diesem Gebiet ist und wie schwer die Arbeit.

Ich bin ans Werk in drei Richtungen getreten: 1. untersuchte ich dieselbe Knochenpartie (die Femurmitte) von verschiedenen Organismen, 2. die verschiedenen Knochen desselben Organismus und 3. einen und denselben Knochen (femur) desselben Organismus systematisch in verschiedenen Abschnitten. Dem entsprechend gliedert sich meine Arbeit in drei Unterabteilungen (I., II., III.)

Tabelle I.

Osteonsdicke in mm.		Kanaldurchmesser (Lumenbreite) in mm.		Wanddicke in mm.	
Die Grösse der Werte	Die Häufigkeit	Die Grösse der Werte	Die Häufigkeit	Die Grösse der Werte	Die Häufigkeit
7	1	1.5	4	1.75	1
7.5	1	2	9	2	
8		2.5	8	2.25	
8.5	2	3	13	2.5	5
9	3	3.5	5	2.75	1
9.5		4	23	3	2
10	2	4.5	6	3.25	1
10.5		5	22	3.5	3
11	2	5.5	6	3.75	2
11.5		6	23	4	5
12	3	6.5	10	4.25	1
12.5		7	16	4.5	2
13		7.5	1	4.75	2
13.5	1	8	10	5	1
14	2	8.5	2	5.25	4
14.5	1	9	4	5.5	3
15	4	9.5		5.75	3
15.5	3	10	1	6	4
16	4	10.5		6.25	5
16.5	5	11	2	6.5	7
17	4	11.5		6.75	5
17.5	4	12	1	7	13
18	7	12.5		7.25	1
18.5	1	13	3	7.5	8
19	12	13.5		7.75	3
19.5	1	14		8	9
20	7	14.5	1	8.25	
20.5	2	15	2	8.5	8
21	7	15.5		8.75	9
21.5	2	16		9	9
22	9	16.5		9.25	1
22.5	3	17		9.5	6
23	11	17.5		9.75	2
23.5		18		10	6
24	12	18.5		10.25	2
24.5		19	2	10.5	1
25	4	19.5		10.75	1
25.5	1	20		11	4
26	6	20.5		11.25	3
26.5		21		11.5	5
27	2	21.5		11.75	1
27.5	1	22		12	
28	5	22.5		12.25	5
28.5	2	23		12.5	2
29	5	23.5		12.75	2
29.5		24		13	2
30	7	24.5		13.25	1
30.5	1	25	1	13.5	2
31	2	25.5		13.75	3
31.5	2	26	1	14	1
32	5	26.5			
32.5		27			
33	2	27.5			
33.5		28			
34	2	28.5			
34.5		29			
35	2	29.5			
35.5		30			
36	2				
37.5	3	36	1		
38	1				
39	1				
40	1				
50	1				

# I. Querschliffe aus der lateralen Femurmitte von verschiedenen Vertebraten.

In dieser Gruppe habe ich mathematisch entsprechende Partien des Femurs von Homo, von anthropoiden Affen von Caniden und Feliden und von einigen Unparhufern untersucht. Diese Schliffe haben mir gezeigt, dass sich die Masswerte innerhalb der einzelnen systematischen Gruppen nach der Körpergrösse richten. Körperlich je grösser und schwerer z. B. innerhalb der Katzenfamilie ein Tier im allgemeinen, also dem Mittelwerte nach ist, umso dicker sind die Osteonen, umso weiter ihr Kanallumen und umso dicker die Kanalwände, und dementsprechend umgekehrt umso weniger Haversse fallen in einem Quadratdecimeter (siehe Tabelle II.) Wenn wir aber die Tabelle II. auch in anderer Richtung durch-

Tabelle II.

Der Schliff stammt.	Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
Homo femur	21—23·5	4·6—6·3	8·1—8·6	10·8—12·6
Pythecus sat. "	10·9	3·1	4·1	25·4
Troglodytes niger. "	9·4	3·4	2·5	23·8
Felis leo "	17	2·9	6·7	10·9
Felis pardus "	13·6	1·8	5·9	19·1
Lynx lynx "	11·8	2·9	4·5	26·7
Felis dom. "	8·7	2·0	3·4	38
Canis lupus "	11·4	2·1	4·6	12·5
Canis fam. "	10·3	2·4	3·5	29·1
Aequus cab. "	16·3	3·3	7·0	25·1
Aequus asinus "	14·5	2·1	6·2	ma ?

Durchschnittswerte aus der Femurmitte verschiedener Tiere.

mustern, so werden wir sofort erfahren, dass nicht nur Speciesunterschiede innerhalb einer Familie oder Genus feststellbar sind, sondern dass auch die systematischen Gruppen gewisse generale Unterschiede aufweisen. Weil wir keinen Grund für die letztere Unterscheidlichkeit angeben können, nennen wir diese einfach systematische Unterschiede. Umso mehr an der Hand liegt eine Erklärung für die graduelle Veränderung der Knochenröhrchen innerhalb einer Familie oder eines Genus. Uns ist es eine selbstverständliche Sache, dass sich bei einem grösseren und schwereren Tier grössere, dickere und schwerere Knochen entwickeln, wie bei kleineren. Die Knochengrösse ist eine Funktion der mechanischen Inanspruchnahme. Der Knochenbau ist ein lamellöser. In der Knochenvergrösserung könnten seine Elemente, die Lamellen entweder durch Dickerwerden oder durch die Vermehrung ihrer Zahl teilnehmen oder durch beides zusammen. Eine Lamellenvermehrung könnte wieder auf drei Wegen erreicht werden: entweder vermehren sich die interstitiellen Lamellen und dabei werden die nicht mitveränderten Osteone locker, gewissermassen zerstreut, oder vermehren sich besonders die Speciallamellen in dem Haverschen System oder drittens tritt keine Veränderung in der Relation der Lamellen ein, sondern ein Knochen wird dadurch dicker und grösser, dass neue Osteone und zwischen denselben neue Interstitielle gebildet werden, kurz: als wenn sich nicht das histologische sondern das mikroanatomische Element vermehren würde. Eine Vermehrung der interstitiellen Lamellen in grösseren Knochen konnte nicht konstatiert werden. Es ist auch verständlich, da die Knochenkompakta einen ausgesprochenen Röhrchenbau aufweisen, und was für das Element charakteristisch ist, das soll bei einer Veränderung des Elements mitverändert werden. Nun könnte man denken, dass die Knochenröhrchen bloss ernährungs physiologisch wichtig für die Knochen sind; dann würde für das Knochenwachstum auch eine Röhrchenvermehrung ohne Kaliberänderung hinreichend sein. Wenn wir aber sehen, dass in einem Knochen, der aus mechanischen Gründen an Kaliber zunimmt, auch seine charakteristischen Bauelemente an Dicke zunehmen, so können wir daraus keinen anderen Schluss ziehen, als dass diese Bauelemente aus solchen Gründen verändert worden sind, aus welchem Grund das ganze sich veränderte. *Demgemäss sind unserer Auffassung nach die Osteone in den Knochen nicht*

*nur ernährungs-, sondern hauptsächlich mechanischphysiologische Elemente.* Und dies ist auch selbstverständlich. Wenn für eine Menge von Knochen in mechanischer Hinsicht sein Röhrenbau von so sehr grosser Bedeutung ist, dann widerspricht apriori nichts der Auffassung, dass ein innerer Röhrenbau die mechanische Leistungsfähigkeit einer Röhrenwand nur erhöhen kann. Wenn ein Röhrenknochen, um mechanisch leistungsfähiger zu werden, sich in seiner Wand verdickt seinen Lumen aber zugleich erweitert, so steht mit diesem ganz parallel die Erscheinung, dass ein Osteon mit weiter gewordenen Haverslumen und verdickter Wand nur die mechanische Leistungsfähigkeit des Knochen erhöht und nichts anderes.

---

Wir haben in den bisherigen Betrachtungen bloss auf die Mittelwerte Rücksicht genommen. Nachdem aber genau die gleichen Mittelwerte bei den verschiedensten Verteilungen der Plus- und Minusvarianten herauskommen, wird interessant sein, zu untersuchen, wie sich die dünneren und dickeren Osteonen zu diesen Mittelwerten verhalten, wie sie in den verschiedenen Gesichtsfeldern verteilt sind.

Wenn wir aus unseren Messungen in den drei folgenden Tabellen die abschnittswise Mittelwerte vergleichend besichtigen, so stossen wir auf die eigentümliche Erscheinung, dass in dem Zahlenverhältnisse der dünnen und dicken Knochenröhren eine regelrechte Verschiebung stattfindet, indem nämlich je kleiner ein Tier innerhalb einer systematischen Gruppe ist, um so grösser wird relativ die Zahl der dünneren: dünnwandigen und dünnlumenigen Osteone sein; kleinere Mittelwerte bei kleinen Tieren erhalten wir also nicht nur und nicht hauptsächlich dadurch, dass die Masswerte der mittelgrossen Osteone gesunken sind, sondern dass die Zahl der dünnen Osteone die Oberhand gewonnen hat. Diese Verschiebung in den Osteonrelationen können wir am besten so zum Gesetz formulieren, wenn wir die zahlenmässige Veränderung der kleinen und grossen Osteonen in der Flächeneinheit suchen. So stellt es sich bei der Tabelle III—V. heraus, dass mit der Vergrösserung der Osteonswerte regelrecht die Zahl der Osteone in einem Gesichtsfeld sinkt, dieses umgekehrte Verhältnis zeigen aber die dünnen Osteone nicht, denn ihre Zahl wächst parallel mit dem Zahlenwachstum der in einem Gesichtsfeld befindlichen Osteone.

Tabelle III.

Der Schliff stammt	0-9·5	10-19·5	20-29·5	30-39·5	40-49·5	50-59·5	Osteonszahl
Homo femur	7	56	79	30	1	2	10·8—12·6
Pythecus sat.	73·3	76·6	11	—	—	—	25·4
Troglodytes nig.	97	60	2	—	1	—	23·8
Felis leo	17	91	43	6	—	—	10·9
Felis parduc	28	120	12	1	—	—	19·1
Lynx lynx	45	111	4	—	—	—	26·7
Felis dom.	111	53	1	1	—	—	38
Canis lupus	62	90	8	—	—	—	12·5
Canis fam.	94	65	3	—	—	—	29·1
Aequus cab.	4·5	122·4	36	—	0·9	—	25·1
Aequus asinus	18	117	26	6	—	—	ma ?*)

Zehnerklassen bezüglich der Osteonsdicke. Frequenz der Osteone in den verschiedenen Klassen. Unterschiede der mittleren Klassenwerte je 10 mm.

Tabelle IV.

Der Schliff stammt	0-4·5	5-9·5	10-14·5	15-19·5	20-24·5	25-29·5	40-44·5	45-49·5	Osteonszahl
Homo femur	68	94	8	4	—	2	1	1	10·8—12·6
Pythecus sat.	139·5	17·1	0·9	0·9	—	—	—	—	25·4
Troglodytes nig.	150	8	1	1	—	—	—	—	23·8
Felis leo	144	13	—	—	—	—	—	—	10·9
Felis parduc	160	—	—	—	—	—	—	—	19·1
Lynx lynx	146	12	2	—	—	—	—	—	26·7
Felis dom.	164	3	1	—	1	—	—	—	38
Canis lupus	155	4	—	—	—	—	—	—	12·5
Canis fam.	155	6	1	1	—	—	—	—	29·1
Aequus cab.	130·4	17·6	1·6	1	1	—	—	—	25·1
Aequus asinus	162	mi ?	—	—	—	—	—	—	ma ?

Fünferklassen bezüglich der Lumenbreite. Frequenz der Osteone in den verschiedenen Klassen. Unterschiede der mittleren Klassenwerte je 5 mm.

\*) Diese Angaben (mi ? : minimum, ma ? : maximum) und ebensowohl jene der Tab. V. XX. XXII sind während des Zusammenbruches v. I 1918. verloren gegangen.



Tabelle V.

Der Schliff stammt	0—4·75	5—9·75	10—14·75	15—19·75	20—24·75	Osteonszahl
Homo femur	26	101	45	5	3	108—12·6
Pythecus sat.	113·6	29·6	0·8	—	—	25·4
Troglodytes nig.	149	9	1	—	—	23·8
Felis leo	38	92	26	2	—	10·9
Felis pardus	53	96	7	—	—	19·1
Lynx linx	89	71	—	—	—	26·7
Felis dom.	145	18	—	—	—	38
Canis lupus	94	57	2	—	—	12·5
Canis fam.	138	24	—	—	—	29·1
Aequus cab.	19·2	115·2	17·2	—	—	25·1
Aequus asinus	38	106	12	—	—	ma ?

Fünferklassen bezüglich der Wanddicke. Frequenz der Osteone in den verschiedenen Klassen. Unterschiede der mittleren Klassenwerte je 5 mm.

Was für eine Bedeutung diese Verschiebung in den Mittelwerte, bzw. in der Zahl der kleinen Kanälröhrchen bedeutet, werden wir später anführen.

## II. Schliffe aus verschiedenen Knochen eines Organismus.

### a) *Homo*, Röhren- und Plattknochen.

Untersucht wurden die in der Tabelle VI. eingetragenen Knochen. Wir sehen hier, dass die Mittelwerte der Knochenröhrchen vom Knochen zu Knochen — natürlich innerhalb enger Grenzen — veränderlich sind. Die Tabelle zeigt, dass die Plattknochen gewissermassen aus dünneren Osteonen aufgebaut sind, als die Röhrenknochen. Wir bemerken die auffallende Tatsache, dass man sowohl die Röhrenknochen untereinander, wie die Plattknochen auf Grund der Knochenröhrchenwerte in eine Reihe ordnen kann, welche Reihenfolge im Grossen und Ganzen zugleich der Aufeinanderfolge der mechanischen Inanspruchnahme dieser Knochen entspricht. Diese Series der Knochen ist auch in der Hinsicht wertvoll, dass die seriale Folge für alle drei Werte der Knochenröhrchen ein-

heitlich und gleichförmig passt. Wir können also hier wiederholt mit grösster Wahrscheinlichkeit sagen, dass mit der Steigerung der mechanischen Inanspruchnahme sich die Kanäle erweitern und die Wände dicker werden. Selbstverständlich fallen dann immer weniger Knochenröhrchen in ein Gesichtsfeld bzw. Flächeneinheit, wie es aus der Tabelle leicht zu ersehen ist.

Tabelle VI.

Der Schliff stammt	Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl	
Homo tibia	24·6	7·1	8·7	9·2	Röhrenknochen
„ femur	22·1	6·4	8·2	10·2	
„ humerus	21·1	5·1	8·4	9·2	
„ radius	20·9	4·2	8·4	9·2	
„ ulna	20·8	4·9	7·6	9·9	
„ ph. digiti	17·6	4·2	6·7	13	
„ clavicula	16·4	4·5	5·9	12	
„ mandibula	19·2	4·0	7·7	7	Plattknochen
„ os frontale	17·6	5·1	6·3	8·1	
„ scapula	16·1	4·0	6·1	12·1	
„ costa	14·3	4·7	4·7	14·7	
„ vertebra	14·2	3·4	5·3	21	
„ os coxae.	12·3	3·9	3·9	28	

Mittelwerte aus verschiedenen Knochen des Menschen von der mittleren Partie derselben.

Und wenn wir auch hier versuchen die abschnittsweise zusammengezogenen Mittelwerte auf Grund der Tabellen VII—IX. zu studieren, ergibt sich wieder der Gegensatz zwischen dünnen und dicken Knochenröhrchen. Ein reciprokes Verhalten nämlich zwischen Dickenwachstum und Flächenzahl der Kanäle kann bloss für die grösseren Osteone festgestellt werden, die Zahl der dünnen Kanäle vermehrt sich Schritt für Schritt mit der Zunahme der Röhrchen eines Gesichtsfeldes.

Tabelle VII.

Der Schliff stammt	0-9.5	10-19.5	20-29.5	30-39.5	40-49.5	50-59.5	60-69.5	70-79.5	80-89.5	Osteonszahl
Homo tibia	3	47	71	29	10	1	1	1	—	9.2
„ femur	7	56	79	30	1	2	—	—	—	10.2
„ humerus	1	59	72	21	4	1	—	—	—	9.2
„ radius	—	66	72	14	5	—	—	—	—	9.2
„ ulna	7	77	52	13	7	3	—	—	1	9.9
„ ph. digiti	20	83	49	12	—	1	—	1	—	13
„ clavic.	15	105	43	2	—	—	—	—	—	12
„ mandibula	16	78	47	14	2	3	—	—	—	7
„ os front.	19	100	24	6	5	4	1	1	—	8.1
„ scapula	20	97	36	5	1	—	—	—	—	12.1
„ costa	—	84	37	4	—	—	—	—	—	14.7
„ vertebr.	25	114	20	3	2	—	—	—	—	21
„ os coxae	34	115	9	—	—	—	—	—	—	28

Röhrenknochen

Plattknochen

Zehnerklassen der dem Kaliber nach verschiedenen Knochenröhrchen bezüglich der Osteonsdicke und ihre Frequenz in den menschlichen Knochen. Ergibt zwischen dem Mittelwerte der Nachbarklassen je 10 mm. Unterschied.

Tabelle VIII.

Der Schliff stammt	0-4.5	5-9.5	10-14.5	15-19.5	20-24.5	25-29.5	30-34.5	35-39.5	40-44.5	45-49.5	50-54.5	Osteonszahl	
Homo tibia	58	71	24	4	—	3	1	—	1	—	—	9.2	Röhrenknochen
„ femur	68	94	8	4	—	2	—	—	—	—	—	10.2	
„ humerus	71	83	5	1	—	—	—	—	—	—	—	9.2	
„ radius	110	43	3	3	1	—	—	—	—	—	—	9.2	
„ ulna	105	35	9	5	1	3	—	—	1	—	—	9.9	
„ ph. digiti	114	49	1	2	—	—	—	—	—	—	—	13	
„ clavicula	97	62	5	—	—	—	—	—	—	—	—	12	Plattknochen
„ mandib.	110	46	4	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
„ os front.	122	27	2	1	2	1	3	—	—	1	—	8.1	
„ scapula	122	23	4	7	—	—	—	—	—	—	—	12.1	
„ costa	111	38	8	2	—	—	—	—	1	—	—	14.7	
„ vertebra	137	22	5	—	—	1	—	—	—	—	—	21	
„ os coxae	123	28	5	3	—	—	—	—	—	—	—	28	

Fünferklassen im Kaliber verschiedener Osteone bezüglich der Lumenbreite und ihre Frequenz. Menschliche Knochen. Es gibt zwischen den Mittelwerten der Nachbarklassen je 5 mm. Unterschied.

Tabelle IX.

Der Schliff stammt	0-4.75	5-9.75	10-14.75	15-19.75	20-24.75	25-29.75	Osteonszahl	
Homo tibia	17	88	50	7	—	—	9.2	Röhrenknochen
„ femur	25	101	44	5	3	—	10.2	
„ humerus	20	96	36	5	3	—	9.2	
„ radius	2	100	33	6	1	—	9.2	
„ ulna	38	84	27	8	1	1	9.9	
„ ph. digiti	55	81	27	2	1	—	13	
„ clavicula	60	96	8	—	—	—	12	Plattknochen
„ mandib.	41	79	32	4	4	—	7	
„ os front.	58	83	13	2	1	1	8.1	
„ scapula	65	80	11	1	—	—	12.1	
„ costa	78	74	8	—	—	—	14.7	
„ vertebra	76	82	5	1	—	—	21	
„ os coxae	100	58	1	—	—	—	28	

Fünferklassen im Kaliber verschiedener Osteone, bezüglich der Wanddicke und ihre Frequenz. Knochen des Menschen. Es gibt zwischen den Nachbarklassen je 5 mm. Unterschiede.

Bemerkung. Die weniger zusammengezogenen Daten lassen die Gesetzmässigkeiten nicht so scharf erscheinen, als die Mittelwerte, was einestheils aus dem kleineren Maasse des Zusammenzeichnens, andererseits aus der, bei der Einstellungsänderung entstehenden Conturverbiegungen und den, nichts mehr corrigierbaren Irrthümern der Zeichentechnik erklärbar ist. Trotzdem sind auch hier ganz gut lesbar die, bei gleicher Verarbeitung der verschiedenen Schliffgruppen übereinstimmenden Gesetzmässigkeiten so, dass ich es eben deshalb für überflüssig gefunden habe aus den einzelnen, nicht gerade treffenden Daten die Verschiebung einiger in die benachbarten Maassgruppen, was auf Grund des Gesagten höchstwahrscheinlich berechtigt ist.

b) *Lynx lynx* (Luchs), einige Röhren- und Plattknochen.

Einen wirklichen Wert werden die an menschlichen Knochen gewonnenen Resultate, beziehungsweise die damit verknüpften Folgerungen erst dann haben, wenn vergleichend histologische Untersuchungen auch an anderen Tieren zu gleichen Resultaten gelangen. Als eine Einführung dazu habe ich einige Knochen des Luchses untersucht. Und dieser Versuch, wenn auch noch so wenige Knochen berücksichtigt worden sind, führte zu ganz kongruenten Resultaten mit denen des Menschen. Eben daher, um nicht alles, was vorher unter a) bezüglich der menschlichen Knochen festgestellt worden ist, zu wiederholen, verweise ich den Leser auf die Tabellen X—XIII. an denen jeder selbst feststellen kann, dass sich die dimensionalen Werte der Knochenröhrchen gemäss der mechanischen Inanspruchnahme verändern.

Tabelle X.

Der Schliiff stammt	Osteons- dicke	Lumen- breite	Wand- dicke	Osteons- zahl	Röhren- knochen Platt- knochen
Lynx fibula	14·4	2·8	5·7	19·2	
„ os metatarsale	13·7	2·3	5·1	21·3	
„ scapula	12·2	2·4	4·8	39	
„ costa.	10·5	2·2	4·0	47·9	

Durchschnittswerte der Osteonen bei Lynx.

Tabelle XI.

Der Schliiff stammt	0-9·5	10-19·5	20-29·5	30-39·5	40-49·5	Durch- schnitts- zahl d. Osteonen	Röhren- knochen Platt- knochen
Lynx fibula	27	112	21	—	1	19·2	
„ os metatarsale	27	117	16	—	—	21·3	
„ scapula	39	113	8	8	—	39	
„ costa.	77	77	5	5	—	47·9	

Lynx lynx. Zehnerklassen bezüglich der Osteonsdicke. Frequenz der verschiedenen Klassen. Unterschiede der mittleren Klassenwerte je 10 mm.

Tabelle XII.

Der Schliff stammt	0-4·5	5-9·5	10-14·5	Durch- schnittszahl d. Osteonen	
Lynx fibula	140	17	2	19·2	Röhren- knochen
„ os metatarsale	154	6	—	21·3	
„ scapula	143	16	—	39	Platt- knochen
„ costa.	154	3	2	47·9	

Lynx lynx. Fünferklassen bezüglich der Lumenbreite, Frequenz der verschiedenen Osteonen. Unterschiede der mittleren Klassenwerte je 5 mm.

Tabelle XIII.

Der Schliff stammt	0-4·75	5-9·75	10-14·75	Durch- schnittszahl d. Osteonen	
Lynx fibula	56	96	8	19·2	Röhren- knochen
„ os metatarsale	53	98	9	21·3	
„ scapula	88	69	3	39	Platt- knochen
„ costa.	108	50	2	47·9	

Lynx lynx. Fünferklassen bezüglich der Wanddicke. Frequenz der verschiedenen Osteonen. Unterschiede der mittleren Klassenwerte je 5 mm.

### III. Homo Femur systematisch durchgearbeitet.

Da die oben beschriebenen Resultate uns mit der grössten Wahrscheinlichkeit zeigten, dass sich die Osteonen dimensional unter mechanischen Wirkungen gestalten, schien es mir notwendig und lohnenswert mein Arbeitsfeld auszubreiten, und einen Knochen, dessen mechanische Verhältnisse am klarsten an der Hand liegen, systematisch durchzuforschen. Dazu ist das Femur am geeignetesten. Leider, meine Kräfte reichten nicht aus, um alle vier Knochen-seiten bearbeiten zu können. Hier sind bloss die zwei wichtigeren Knochen-seiten, die lateralen und die ventralen Röhrenwände durch-studiert worden.

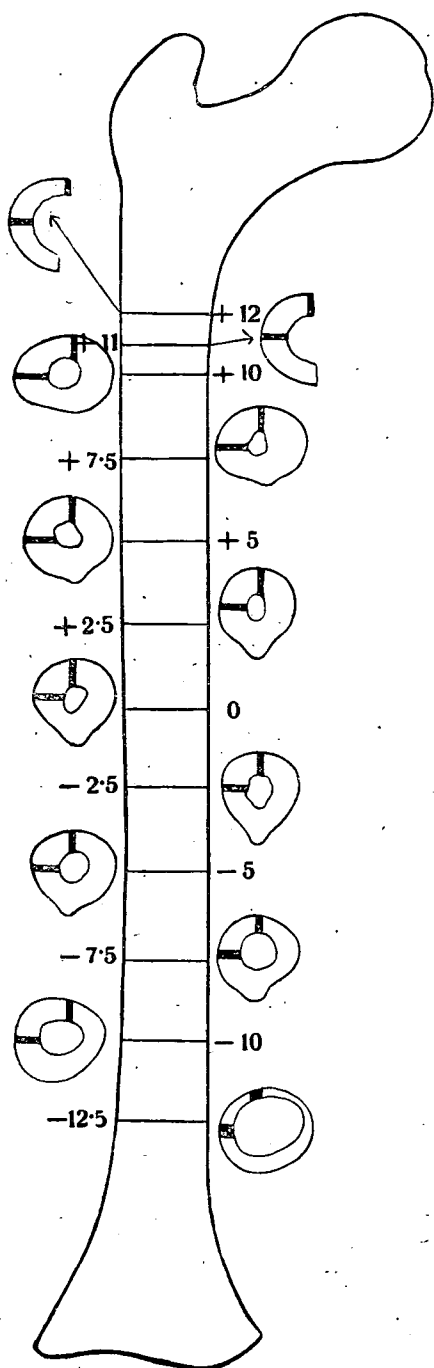


Fig. 2.

*Homo, linkes femur.* Die numerierten Querlinien zeigen die entsprechenden Höhen des Oberschenkels, die systematisch bearbeitet worden sind. Die daneben stehenden Figuren zeigen das Querschnittsbild der entsprechenden Knochenhöhe nach vorne gebeugt. Von jedem Schief wurden nur durch die mit schwarzen Bänder bezeichneten Teile durch die Messmethode bearbeitet, jedes horizontale Band entspricht hier der lateralen und jedes senkrechte der ventralen Mittelpartie der Femurwand. Die Querschliffe zeigen zugleich wie sich das Querschnittsbild des Femurs von Höhe zu Höhe verändert.

## III. a. 1.

a) *Der Bau der lateralen und ventralen Femurwand eines 19 jährigen Mannes.*

Ich habe gemäss Fig. 2. Scheibchen in 2·5 cm. Entfernungen aus dem Femur ausgesägt. Der Ausgangspunkt war die linear ausgemessene Mitte des Röhrenknochens. Dieser Schliff wurde mit 0 bezeichnet, und von diesem nach oben mit + 2·5, + 5, + 7·5, + 10, nach unten — 2·5, — 5, — 7·5, — 10. Aufwärts habe ich noch auch von der Höhe + 11 und + 12 mm. Schriffe verfertigt.

Um aus den hier gewonnenen interessanten Resultaten nähere kenntnisse zu erhalten wolle der Leser auch hier vorerst die Tabellen XIV—XV., wo vorderhand die Mittelwerte für je einen ganzen Schliff angegeben sind, näher studieren. Man wird auch hier sofort klar darüber, dass sich die Knochenröhrchen gemäss der verschiedenen Höhen dimensional verschieden gestaltet sind. Es gibt Regionen mit durchschnittlich dickeren und andere mit durchschnittlich dünneren Osteonen. Weiterhin gibt es einen kontinuierlichen Übergang zwischen den Extremwerten. Die Veränderung der verschiedenen Werte ist auch hier ebenso einheitlich und gleichgerichtet wie wir es bei den oben genannten Untersuchungen sahen, weil jeder

Tabelle XIV.

Der Schliff stammt von der Höhe	Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
+12	17·6	4·4	6·5	17·8
+11	19·5	4·6	7·5	22·1
+10	18·5	4·3	7·3	13·4
+7·5	20·3	4·5	7·4	14·5
+5	20·4	5·3	7·5	18·5
+2·5	19·4	4·9	7·4	13·3
0	17·9	4·8	6·7	13·3
—2·5	16·5	4·7	6·0	13·3
—5	15·3	4·7	5·3	13·1
+7·5	14·5	4·7	5·1	11·1
—10	13·9	4·3	5·0	10·7
—12·5	16·2	5·3	5·5	11·7

Mittelwerte aus der ventralen Femurwand eines 19 jährigen.

Tabelle XV.

Der Schliff stammt von der Höhe	Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
+12	20·2	5·9	7·8	12·3
+11	19·7	5·6	6·9	12·5
+10	21·0	6·0	7·5	11·1
+7·5	21·5	6·4	7·7	10·7
+5	23·9	7·4	8·6	9·6
+2·5	23·4	7·2	8·1	10·6
0	22·8	6·4	8·2	10·8
—2·5	21·0	6·4	7·2	10·8
—5	19·1	5·5	6·8	11·8
—7·5	20·6	7·0	6·8	8·9
—10	22·6	7·5	7·9	8·0
—12·5	20·9	6·6	6·7	7·5

Mittelwerte aus der lateralen Femurwand eines 19 jährigen.



messbare Wert gleichbedeutend sinkt oder sich erhöht. Diese gleichsinnigen Veränderungen haben zur Folge, dass wir in den entsprechenden Knochenhöhen für die Osteonen harmonische Maximal- oder Minimalwerte feststellen können. Und zwar gibt es ein dominirendes Maximum, das in beiden Knochenhälften im gleichen Höhepunkt, in die Höhe  $+5$  fällt und es gibt ausserdem noch zwei seitliche kleinere Maxima, die aber, wie es die fett gedruckten Ziffern in den Tabellen zeigen, nicht in beiden Knochen-seiten in der gleichen Höhe auftreten. Zwischen diese drei Maximalwerte sind zwei Minima eingeschaltet, die sich ventral und lateral ebenfalls nicht in gleichen Knochenhöhen entwickeln.

Wie die Verschiebung der Maximal-, Minimalwerte von der lateralen Wand, nach der ventralen gehend von der einen Querschnittsebene in die andere erfolgt, zeigt uns Fig. 3., wo wir die ganze ventrale Hälfte des Femurs von der Markseite her sehen. Links in der Fig. sind die Schliffflächen der lateralen Wand eingezeichnet und in der Mitte die der ventralen. Die dicken Pfeile zeigen die Wanderung der Maximal-, die dünnen die der Minimalwerte.

Diese Facta mit ihren gesetzmässigen Erscheinungen fordern eine Erklärung.

Wenn uns die oben ausgeführten Untersuchungen klar machen könnten, dass Knochenmechanik bezüglich der Belastung bzw. der mechanischen Inanspruchnahme mit der Knochenröhrchenmechanik gleich ist, so ist uns auch hier leicht verständlich, warum sich gegen die mittlere Region ein dominirendes Maximum der Röhrchen entwickelt.

Das Femur ist, wie bekannt, seiner Form nach nichts anderes, als ein innerer Stock, welcher sowohl beim Gehen, wie beim Stehen am Ende seines Griffes: am caput femoris excentrisch belastet wird. Diese Belastung des

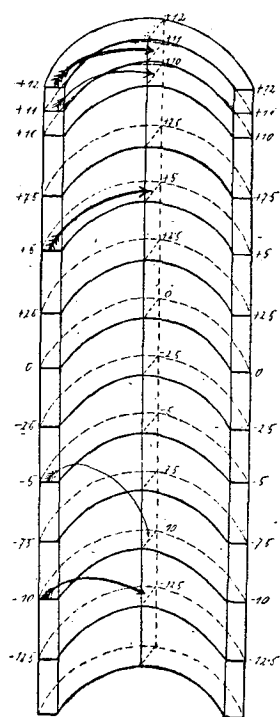


Fig. 3.

Die ventrale Hälfte der Femurwand von innen gesehen. (links ist lateral, rechts medial.)

câput femoris verändert sich während des Ganges fortdauernd, sowohl in ihrer Grösse, als in ihrer Richtung. Beim Stehen wirkt die Körperhälfte von der medialen nach der lateralen Richtung hin, wogegen beim Gehen das ganze Körpergewicht mehr in der Sagittalebene, also mehr nach vorne wirkt. Auch die Einfassung der Femurenden ist in diesen beiden Richtungen eine andere. In der sagittalen Richtung, in der also das Femur beim Gehen mehr mechanisch in Anspruch genommen wird, ist ihre Einfassung an beiden Enden eine bewegliche, hingegen in lateraler Richtung oben eine bewegliche, unten eine fixe.

Aus der allgemeinen Mechanik ist es nun bekannt, dass wenn wir einen Stock oder eine Röhre — das ist gleich gültig — so belasten, dass seine beiden Enden beweglich sind, der Stock krümmt sich in einem Sinusbogen und bricht bei einer Überlastung genau in der Mitte *dass also die grösste mechanische Inanspruchnahme des Stockes in die Mitte fällt*. Wollen wir also einen Stock in seinem Querschnitt gemäss seiner mechanischen Inanspruchnahme verfertigen, so würde er in der Mitte am dicksten ausfallen, bezgsw. das Rohr würde in der Mitte die dickste Wand haben. Wenn wir aber einen Stock unten unbeweglich einklemmen, dann fällt seine grösste Umbiegungsstelle nicht in die Mitte, sondern von dem unbeweglichen Ende weiter entfernt nach oben hin. Und diesen Fall sehen wir nun beim Femur in lateraler Richtung verwirklicht, da dieser im Kniegelenk in seitlicher Richtung unbeweglich ist.

Dreierlei Tatsachen sehen wir also hier nebeneinander. 1. Die Femurwand ist gegen ihrer Höhenmitte dicker als gegen die Epiphysis. 2. Die Knochenröhrchen sind gegen die Mitte (etwas höher) dicker als sonstwo. 3. Die mechanische Inanspruchnahme ist gegen die Mitte des Knochens (etwas höher) grösser als sonstwo. Ich glaube, uns hindert nichts daran, dass wir diese dritte Tatsache als die gleichsinnige Ursache der beiden vorderen bezeichnen.

Was nun die Existenz der kleineren, der zwei seitlichen, nicht so sehr ausgesprochenen Maxima und die zwei von ihnen eingefassten Minima anbetrifft, registriere ich jetzt bloss ihr Vorhandensein. Es bleibt ausgedehnteren Untersuchungen übrig festzustellen, inwiefern diese bei tierischen Femurs vorkommen und inwiefern ihre distale Lage mit den Kraftübertragungen von Knochen zu Knochen bezw. mit der ebenfalls endweisen Lage der Muskelinsertionen in Zusammenhang zu bringen sind.

Viel mehr lohnt sich die Aufmerksamkeit auf einem grundsächlichen Unterschied zwischen den Werten der Tab. XIV. und XV. zu richten. Wenn wir die Angaben gleicher Höhen aus der ventralen und lateralen Femurwand vergleichen wollen, so wird uns die Tatsache überraschen, dass wir keinen gleichen Wert links und rechts finden werden. Die Längenmasswerte sind in der lateralen Wand nicht nur überall grösser, als die Werte der entsprechenden Klasse in der ventralen Wand, sondern auch die engsten Kanallumen sind in der lateralen Wand dicker als die breitesten der ventralen Wände. Im Durchschnitt zeigen die einzelnen Werte folgende Unterschiede: in Osteonsdicke 40·7 mm., in Lumenbreite 21·4 mm., in Wanddicke 13 mm., und in der Zahl der Osteonen pro dm<sup>2</sup> 43·2.

Der merkwürdigste Unterschied fällt uns aber dann ins Auge, wenn wir die Zahl der auf eine Flächeneinheit fallenden Osteondurchschnitte und ihr Verhältnis mit dem Maximal-Minimallängenwerte vergleichen. In der lateralen Wand stehen die Verhältnisse den früher Erfahrenen entsprechend: wo sich im Durchschnitt dicke Röhrchen befanden, dort kommen in eine Flächeneinheit wenige, also gegenüber maximalen Längenmasswerten minimale Flächeneinheitswerte. In der ventralen Wand aber gehen Längenmass- und Flächeneinheitswerte parallel nebeneinander, von durchschnittlich dünneren Röhrchen fällt eine geringere Zahl auf eine Flächeneinheit als von durchschnittlich dickeren. Das beste Beispiel, um dieses gegensätzliche Verhältnis demonstrieren zu können, bekommen wir, wenn wir die Angaben der ventralen Wand von der Höhe + 5, mit denen der lateralen Wand in der Höhe + 12 vergleichen; hier sehen wir kaum einen merklichen Unterschied in den Dickenwerten der Knochenröhrchen und trotzdem fallen auf der einen Seite 18·5 auf der anderen bloss 12·3 Röhrchen in gleiche Gesichtsfelder.

Dieser eigentümlichen Erscheinung können wir erst dann nachgeben, wenn wir gemäss unserer üblichen, oben schon benützten Methode auch hier untersuchen, wie sich numerisch die dünneren und dickeren Knochenröhrchen zahlenmässig in den verschiedenen Regionen des Femurs verhalten. Deswegen betrachten wir in den sechs Tabellen XVI—XXI. die abschnittsweise zusammengezogenen Werte etwas näher.

Tabelle XVI.

Der Schliff stammt von der Höhe	0-9·5	10-19·5	20-29·5	30-39·5	40-49·5	50-59·5	Osteons- zahl
+12	18·0	70·2	50·4	6·3	1·8	—	17·8
+11	16·0	77·0	52·0	16·0	2·0	—	22·1
+10	25·0	72·0	48·0	10·0	2·0	2	13·4
+7·5	20·0	56·0	51·0	26·0	7·0	1	14·5
+5	15·3	60·3	55·0	15·3	1·8	0·9	18·5
+2·5	30·5	47·9	55·5	22·89	2·2	—	13·3
0	49·9	38·0	49·5	17·3	0·9	—	13·3
-2·5	49·8	50·8	47·4	6·7	4·7	—	13·3
-5	47·0	54·0	42·0	7·0	1·0	—	13·1
-7·5	66·0	49·0	28·0	11·0	1·0	—	11·1
-10	46·0	78·0	23·0	6·0	1·0	1	10·7
-12·5	mi ?	ma ?	ma ?	ma ?	ma ?	ma ?	11·7

Homo, femur, 19 jährig, ventrale Wand. Zehnerklassen bezüglich der Osteonsdicke, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den mittleren Klassenwerten je 10 mm.

Tabelle XVII.

Der Schliff stammt von der Höhe	0-9·5	10-19·5	20-29·5	30-39·5	40-49·5	50-59·5	Osteons- zahl
+12	1·04	72·8	71·76	10·4	4·16	—	12·3
+11	2·07	70·2	63·9	9·4	0·9	—	12·5
+10	2·61	64·38	76·56	15·65	0·87	—	11·1
+7·5	3·6	49·5	77·4	22·5	2·7	—	10·7
+5	1·0	44·0	79·0	33·0	3·0	3·0	9·6
+2·5	1·8	47·7	77·7	25·2	6·3	0·9	10·6
0	6·3	50·4	71·1	27·0	0·9	1·8	10·8
-2·5	1·0	66·0	78·0	10·0	2·0	1·0	10·8
-5	4·0	83·0	66·0	7·0	—	—	11·8
-7·5	2·0	79·0	58·0	18·0	4·0	1·0	8·9
-10	5·1	59·1	60·1	26·5	5·1	3·06	8·0
-12·5	3·0	72·0	71·0	11·0	6·0	1·0	7·5

Homo, femur, 19 jährig. Laterale Wand. Zehnerklassen bezüglich der Osteonsdicke, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen je 10 mm.

Tabelle XVIII.

Der Schliff stammt von der Höhe	0-4.5	5-9.5	10-14.5	15-19.5	20-24.5	25-29.5	30-34.5	35-39.5	Osteons- zahl
+12	90.0	76.0	5.0	—	—	—	—	—	17.8
+11	86.0	74.0	2.0	—	—	1.0	—	—	22.1
+10	99.0	54.0	4.0	1.0	—	1.0	1.0	—	13.4
+7.5	96.0	49.0	3.0	—	—	—	—	—	14.5
+5	74.0	81.0	10.0	2.0	—	—	—	—	18.5
+2.5	75.0	66.0	9.0	1.0	—	—	—	1.0	13.3
0	110.0	51.0	4.0	1.0	—	—	—	—	13.3
-2.5	95.0	63.0	9.0	1.0	1.0	—	—	—	13.3
-5	90.0	58.0	6.0	4.0	1.0	—	—	—	13.1
-7.5	80.0	67.0	5.0	—	—	—	—	—	11.1
-10	96.0	55.0	8.0	2.0	—	—	—	—	10.7
-12.5	82.0	68.0	8.0	1.0	1.0	2.0	—	—	11.7

Homo, Femur, 19 jährig, ventrale Wand. Fünferklassen bezüglich der Lumenbreite, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den mittleren Klassenwerten je 5 mm.

Tabelle XIX.

Der Schliff stammt von der Höhe	0-4.5	5-9.5	10-14.5	15-19.5	20-24.5	25-29.5	30-34.5	35-39.5	40-44.5	45-49.5	Osteons- zahl
+12	48.8	99.0	10.4	—	1.04	—	1.04	—	—	—	12.3
+11	54.9	81.0	9.9	—	1.8	—	—	—	—	—	12.5
+10	46.8	106.0	9.9	—	—	—	—	—	—	—	11.0
+7.5	34.2	85.6	15.3	1.8	0.9	0.9	—	—	0.9	—	10.7
+5	12.0	125.0	21.0	2.0	—	1.0	—	—	—	—	9.6
+2.5	44.1	89.1	15.3	2.7	3.6	1.8	—	—	0.9	0.9	10.6
0	61.2	84.6	7.2	3.6	—	1.8	—	0.9	—	—	10.8
-2.5	37.0	106.6	13.0	2.0	1.0	—	—	—	—	—	10.8
-5	64.0	89.0	5.0	—	2.0	—	—	—	—	—	11.8
-7.5	30.0	103.0	27.0	—	1.0	1.0	—	—	—	—	8.9
-10	47.9	82.0	23.4	5.1	1.02	1.02	—	—	—	—	8.0
-12.5	46.0	92.0	20.0	4.0	—	—	—	—	—	—	7.5

Homo, Femur, 19 jährig, laterale Wand. Fünferklassen bezüglich der Lumenbreite, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den mittleren Klassenwerten je 5 mm.

Tabelle XX.

Der Schliff stammt von der Höhe	0-4·75	5-9·75	10-14·75	15-19·75	Osteons- zahl
+12	<b>59·2</b>	78·0	21·6	1·8	17·8
+11	42·0	<b>84·0</b>	<b>28·0</b>	<b>8·0</b>	<b>22·1</b>
+10	<b>45·0</b>	83·0	25·0	6·0	13·4
+7·5	44·6	76·3	38·1	1·09	14·5
+5	39·7	<b>87·3</b>	<b>27·2</b>	<b>5·8</b>	<b>18·5</b>
+2·5	51·9	51·9	44·5	11·6	13·3
0	65·6	50·9	37·2	4·9	13·3
-2·5	62·6	69·1	23·8	4·3	13·3
-5	85·0	56·0	16·0	1·0	13·1
-7·5	111·3	25·4	20·1	3·18	11·1
-10	<b>97·0</b>	44·0	18·0	—	10·7
-12·5	mi ?	<b>ma ?</b>	<b>ma ?</b>	<b>ma ?</b>	<b>11·7</b>

Homo, femur, 19 jährig, ventrale Wand. Fünferklassen bezüglich der Wanddicke, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen je 5 mm.

Tabelle XXI.

Der Schliff stammt von der Höhe	0-4·75	5-9·75	10-14·75	15-19·75	20-24·75	Osteons- zahl
+12	37·4	101·9	16·6	<b>5·2</b>	—	12·3
+11	<b>34·3</b>	<b>103·8</b>	20·5	1·9	—	<b>12·5</b>
+10	24·9	98·4	33·5	0·9	—	11·1
+7·5	23·9	103·9	30·3	2·7	—	10·7
+5	24	81·0	<b>48·0</b>	<b>6·0</b>	<b>2·0</b>	·96
+2·5	25·6	98·8	33·2	5·7	0·9	10·6
0	19·5	90·9	39·6	4·5	2·7	10·8
-2·5	30·0	103·0	21·0	3·0	1·0	10·8
-5	<b>36·0</b>	<b>105·0</b>	17·0	1·0	—	<b>11·8</b>
-7·5	51·0	81·0	27·0	3·0	—	8·9
-10	34·6	78·5	<b>35·0</b>	<b>4·2</b>	<b>2·0</b>	8·0
-12·5	34·0	103·0	22·0	3·0	1·0	7·5

Homo, femur, 19 jährig, laterale Wand. Fünferklassen bezüglich der Wanddicke, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den einzelnen Klassenwerten je 5 mm.

Bezüglich der lateralen Seite werden wir sofort bemerken, dass wo hier — unseren bisherigen Erfahrungen entsprechend — Masswerte der Röhrchenteile zugenommen haben, dort verschwanden die dünnen Röhrchen und vermehrten sich die verhältnissmässig dicken Röhrchen. So demgemäss sehen wir in den Tabellen XVII., XIX. und XXI. in der ersten Kolumne, in der Kolumne der kleinen Werte immer kleine Ziffern und innerhalb dieser kleinen Werte also innerhalb der ersten Kolumne ein Minimum, wo ein Minimum in der Zahl der Knochenröhrchen (rechts in der Tabelle) und ein Maximum, wo ein Maximum der Osteonen zu verzeichnen ist. Demgegenüber sehen wir in den Tabellen der ventralen Seiten (XVI., XVIII., XX.) in der Kolumne der kleinen Werte im allgemeinen auffallend grosse Ziffern stehen, dass also hier die dünnen Röhrchen auf Kosten der dickeren sich auffallend vermehrt haben. Und das Merkwürdige ist weiterhin, dass hier innerhalb dieser Kolumne die Ziffernmaxima dorthin fallen, wo rechts die Röhrendurchschnittszahl ein Minimum aufweist. Selbstverständlich kann diese minimale Osteonszahl in der Gesichtsebene bei einer maximalen Zahl der dünnen Röhren bloss in dem Falle bleiben, wenn neben den dünnen wenig dicke Röhrchen auftreten, und das ist auch der Fall, weil die Tafeln gegenüber den maximalen dünnen Werten bezüglich der dicken Röhrchen immer minimale Ziffern aufweisen.

Nach diesen Erfahrungen wird für uns vom grossen Interesse sein, zu wissen, ob die durchschnittlich dünneren, beziehungsweise im allgemeinen dünneren Röhrchen in den Knochenquerschnitten sich von den durchschnittlich dickeren auch topographisch absondern oder nicht. Um das festzustellen, schien mir unter den verschiedenen gemessenen Werten am geeignetsten die Verteilung der Osteone auf je einer Flächeneinheit zu untersuchen. Um das auszuführen, verfertigte ich die Tabellen XXII. und XXIII. Diese Tabellen ahmen in ihrer Form die Femurwand nach. Links ist die äussere Wand des Femurs, rechts die Markseite. Die einzelnen Zifferngruppen bezeichnen die entsprechenden Knochenhöhen, woher der Schliff stammt, die kleinen Quadrate entsprechen einem Quadratdecimeter, den ich als Einheit bei diesen Untersuchungen benützte. Diese kleinen quadratischen Gesichtsfelder sind in den entsprechenden Knochenhöhen so in eine Gruppe zusammengestellt, dass dadurch gewissermassen auch die Wanddicke des Femurs

Tabelle XXII.

+12	17	20	14	17
	20	20	15	17
	7	12	33	22

+11	26	20	22	17	15
	23	29	32	31	6

+10					

+7.5	25	9	12	24	12	5
	14	12	16	19	14	7
	26	13	15	15	14	10

+5	20	12	12	11	11	
	19	13	12	11	5	
	26	15	12	11	10	

+2.5						

0 <sub>4</sub>	18	17	12	10	11	6
	33	23	17	9	9	7
	24	13	13	8	11	10

-2.5	21	22	12	9	9
	21	12	12	9	6
	13	7	12	11	11

-5	24	11	11	11	7
	45	10	11	11	8
		11	11	11	1

-7.5	19	11	10	10
	20	20	10	11
	22	13	11	9

Tabelle XXIII.

+12		5	10	22	15	11	7
	7	7	16	20	13	15	

+11	4	9	19	15	17	12	3
	4	9	16	18	22	13	

+10	5	8	10	10	12	21	13	17	8
	8	9	9	11	13	16	16	10	3

-7.5	6	9	7	11	15	12	17	15	12	4
		6	9	6	11	12	14	15	15	8

+5		9	6	9	10	14	13	11	10	3
	7	7	9	7	10	15	10	13	10	

+2.5		12	11	10	10	14	11	12	10	7
	9	10	10	10	13	12	19	11	9	

0 <sub>2</sub>	10	9	8	12	11	13	16	12	2
	7	11	13	14	13	16	19	9	2

-2.5	9	10	10	12	16	15	5	6
	10	10	10	11	14	13	8	

-5		11	12	13	16	14	6	3
	10	10	10	17	18	13	4	

-7.5	16	12	14	11	6
	10	10	11	12	
	10	4	8	7	4



10 | 9 | 8 | 8 | 7

-10

14	12	11	4
8	16	11	4
19	23	10	8
16	17	11	1

-10

14	6	4	7	1
13	8	7	6	1
15	7	6	6	5
17	13	6	3	7

-12·5

18	15	11	4
28	11	7	2
17	11	7	8
16	8	9	6

-12·5

8	12	9	6	2
5	10	10	9	5
9	11	14	9	
9	16	16	8	
3	13	11	6	
9	12	12	6	
6	9	5	3	
7	6	7	13	
6	9	5	6	
9	4	3	4	
	4	5	7	

Die zwei Tafeln zeigen, wie sich die dünnen bezgsw. dicken (fette Ziffern in dicken Rahmen) Osteonen in den nacheinanderfolgenden Höhen des Femurs verteilen. Links die äussere, rechts die innere (Marksseite) Wand. Die links stehenden Ziffern zeigen die entsprechenden Höhen, wenn fett gedruckt: zugleich die Maximal-, wenn petit die Minimalstellen. In der Höhe +2·5 und +10 leere Klassen, weil die entsprechenden Schliffe und Zeichnungen in dem Zusammenbruch 1918 verloren gegangen sind.

versinnlicht ist. Auf der ventralen Femurseite habe ich jene Quadrate, wo weniger als 12 Osteonen sich befanden, an der lateralen, hingegen jene die weniger als 10 Röhrchen enthalten als solche Felder bezeichnet, die die durchschnittlich dickeren Röhrchen enthalten. Um die Lage der dicken Knochenröhrchen besser hervorzuheben, habe ich diese, entsprechend der früheren Bezeichnungsmethode, in dickern Rahmen mit fettgedruckten Ziffern bezeichnet.



Und wenn wir nun nach diesen orientierenden Worten diese Tabellen durchmustern, so wird uns sofort auffallen, dass die mehr dünneren und die mehr dickeren Knochenröhrchen in der Länge der Femurwand wirklich topographisch gesondert verlaufen. In der vorderen Femurwand sind ventral in auffallend breiter Lage durchschnittlich dünne Röhrchen und nur markseits dicke. In der lateralen nehmen die dünnen Osteone eine mittlere Lage ein, verlaufen aber in einer Wellenlinie, deren grösste Entfernung von der Aussenseite mit den dominirenden Röhrchenmaximum zusammenfällt.

Wir sind noch nicht so weit, dass wir all diese Structur- und Architekturerscheinungen mechanisch motivieren könnten. Nur eines ist klar vor mir. Die Femurwand ist vorne am dünnsten, hinten am dicksten. Ein zufolge der Körperlast einem Druck ausgesetzter Femur ist — wie allbekannt — fortwährend einem Umbiegen ausgesetzt und zwar in einer Weise, wobei die vordere Röhrenwand einen Zug, die hintere einen Druck erleidet. Aus der Mechanik ist bekannt, dass mechanisch äquale Zug- und Druckleistungen nicht durch gleichdicke Zylinder derselben Materie erreicht werden, sondern dass zu gleicher Zugleistung immer dünnere Zylinder nötig sind. In einem gebogenen Röhrenzylinder wird die Aussenseite mit der gleichen Kraft gezogen, mit welcher die innere gedrückt wird. Das gilt auch für unser Femur, und wie in dem Organismus alles und immer mit einem minimalen Kraft- und Materieaufwand geleistet wird, ist es selbstverständlich, dass das Femur ventral: auf seiner Zugsseite dünner ist als dorsal: auf seiner Druckseite.

Uns hindert weiterhin nichts daran, der, auf die ventrale Femurwand im ganzen geeigneten Erklärung auch auf seine Teile eine Gültigkeit zu geben. Wir denken folgenderweise. Einem Zug ausgesetzte dünne Wand verliert von ihrer Zugfestigkeit gar nichts, wenn sie selbst an der dem Zug mehr ausgesetzten äusseren Seite aus hinreichend zugfesten dünnen Röhrchen aufgebaut ist. Sie wird aber durch die feinen Röhrchen leichter und elastischer.

Und damit haben wir — glaube ich — eine hinreichende Erklärung dafür gegeben, weshalb in der ventralen Wand bei gleicher Durchschnittszahl der Werte überwiegend mehr dünne Knochenröhrchen auftreten, als in der lateralen.

Nicht so leicht ist eine Erklärung für die kompliziertere Strucktur der lateralen Seite zu geben. Im allgemeinen können wir



nur sagen, dass diese Seite unter der Wechselnden Wirkung des Zuges und Druckes steht, in dieser Richtung ist auch die Knochen-einfassung eine andere als in sagittaler Richtung und vielleicht mit diesen komplizierten Verhältnissen steht ihr verwickelterer. Aufbau im Zusammenhang. Hier werden wir erst dann Äusserungen machen können, wenn wir an verschiedenen Objecten ein hinreichendes Vergleichungsmaterial gewonnen haben und in der Beurteilung der Knochenstrukturen nicht nur einen toten (Belastung, Bewegung) sondern auch der lebenden Mechanik (solche sind die mechanischen Wirkungen der Muskeln, Capsulae und Ligament) Platz geben.

Ein geschlossenes Ganzes würde diese Arbeit erst dann bilden und auf die Frage der Knochenbau, könnten wir erst dann eine hinreichende Antwort geben, wenn wir Zeit und Gelegenheit dazu zur Verfügung hätten mit der gleichen Genauigkeit auch die anderen zwei Knochenseiten systematisch durchzuarbeiten. Da es mir an Zeit mangelte, konnte ich diesbezüglich nur einen kurzen Einblick in den Knochenbau gewinnen, indem ich mindestens eine, die mittlere (0) Querschnittsebene systematisch durcharbeitete. Ich kann keinen besonderen Grund dafür geben, warum ich eben diese Ebene gewählt habe.

### III. a. 2.

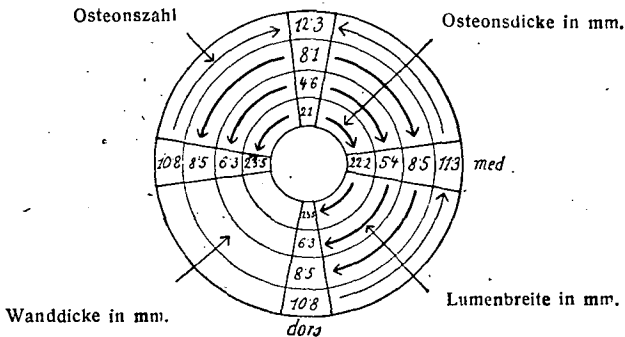
#### *Schliffe aus der mittleren Höhe des Femurs.*

Hier wurde der mediale Sector mit  $O_1$ , der laterale mit  $O_2$ , der dorsale  $O_3$ , und der ventrale mit  $O_4$  bezeichnet. Um die Durchschnittswerte der verschiedenen messbaren Bauteile anschaulich zu machen, konnte ich hier mit einem Ober- und Untereinanderlegen der Angaben nicht auskommen, sondern ich musste mich der Gestaltung der Untersuchungsebene aneignen und demgemäss die Resultate auf eine Kreisfläche auftragen.

In der Tabelle XXIV. sind die Änderungen der Durchschnittswerte in der Weise veranschaulicht, dass in dieselbe Zone der Herkunft entsprechend (ob sie sich auf die laterale, oder ventrale Hälfte bezogen) immer gleiche Werte kamen; und zwar von aussen nach innen in der Reihe: 1. Durchschnittszahl der Osteone auf der Flächeneinheit, 2. Wanddicke der Knochenröhrchen,

3. Kanallumendurchmesser, 4. Osteondurchmesser. Die krummen Pfeile zeigen uns anschaulich, wie alle Masswerte der Osteone von der ventralen Seite sowohl der lateralen wie der medialen nach zunehmen, und ein weiteres Zunehmen von der medialen nach der dorsalen Seite hin. Selbstverständlich nimmt die Zahl der Osteone Schritt für Schritt mit dem Steigen ihrer diametralen Werte ab, wie wir das von der umgekehrten Richtung der Pfeile der betreffenden Zone sofort bemerken. Das weist im allgemeinen darauf hin, dass in der Querschnittsebene in dorsolateraler Richtung die Osteone immer umfangreicher werden.

Tabelle XXIV.



Die Veränderung der Durchschnittswerte der mittleren Femurpartie in allen vier Segmenten. Die krummen Pfeile zeigen in welcher Richtung die Werte zunehmen.

Um auch hier die eventuelle Verteilung der dickeren und dünneren Knochenröhrchen festzustellen, untersuchte ich auch hier abschnittsweise das Benehmen und die Verteilung der einzelnen Werte. In den Tabellen XXV., XXVI., XXVII. sehen wir das Resultat dieser Zusammenstellung. In der äusseren Zone sehen wir die Osteonendurchschnittszahl der betreffenden Viertel; diese Ziffern sind in allen drei Tabellen gleich und auch gleich mit dem der Tab. XXIV. In der Nacheinanderfolge der Zonen a), b), c), d), e) stehen von innen nach aussen jene Klassenwerte, die in den früheren Tabellen von rechts nach links folgten und zwar bei dem Osteonsdurchschnitt von 0 angefangen je 10 mm. jede Klasse, bei dem Lumendurchmesser und Wanddicke je 5 mm. jede Klasse. Wenn wir die einzelnen Radialfelder betrachten, sehen wir, dass die einzelnen Werte auch hier um einen Mittelwert variiren, in der

Weise aber, dass in den centralen Enden der Variationsreihen immer auffallend grössere Ziffern sind als an den peripherialen. Wir haben also auch hier das Recht, die kleineren Werte: die dünneren Osteone den dickeren gegenüberzustellen. Das Benehmen

Tabelle XXV.

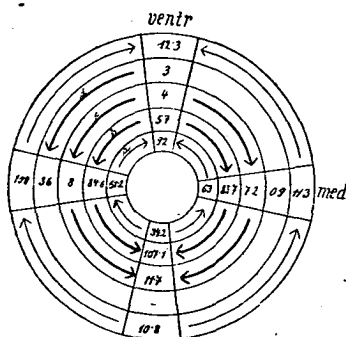


Tabelle XXVI.

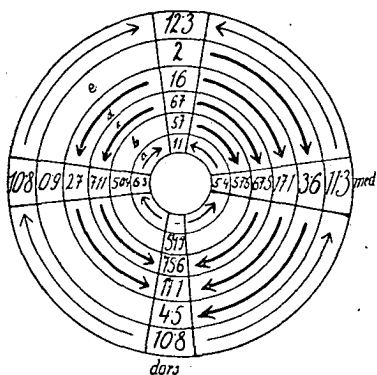
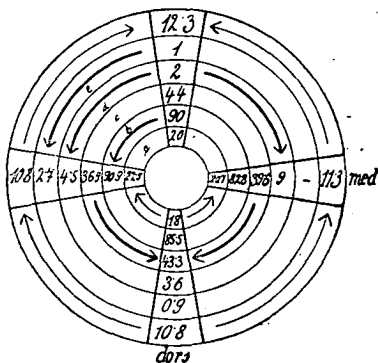


Tabelle XXVII.



Die Veränderungen der Abschnittsweise zusammengezogenen Werte der Femurschnitte (in Querrichtung) im Vergleich mit der Osteonszahl. In der äusseren Zone sind die Durchschnittsziffern der Osteone der betreffenden Viertel eingetragen. Die anderen Zonen bezeichnen die einzelnen Klassen und zwar in der Tab. XXV. für die Osteonsdicke in Zehnerklassen  $a: 0-10$ ,  $b: 10-20$ ,  $c: 20-30$ ,  $d: 30-40$  mm., in Tab. XXVI. für die Lumenbreite  $a: 0-5$ ,  $b: 5-10$ ,  $c: 10-15$ ,  $d: 15-20$ ,  $e: 20-25$  mm., in Tab. XXVII. für die Wanddicke  $a: 0-4.75$ ,  $b: 5-9.75$ ,  $c: 10-14.75$ ,  $d: 15-19.75$ ,  $e: 20-24.75$  mm. In den Radialfeldern sind Frequenzzahlen der betreffenden Klassen eingetragen. Die Pfeile zeigen, wie die Werte von dem einen Viertel gegen das andere zunehmen. Die inneren dünnen Pfeile bezeichnen die kleinen Werte.

der dickeren oder dünneren Osteone gegenüber den Maximalwerten ist das gleiche, wie wir es zuletzt bei der lateralen Wand erfahren haben: Mit Abnahme der Osteonzahl in der Flächeneinheit erhöhen sich alle messbaren Werte bei den dicken Osteonen, bei den dünnen hingegen verringern sich dieselben.

Wenn wir nun hier auf Grund dieser Resultate das Querschnittsbild des Femurs in seiner mittleren Höhe rekonstruieren wollen, so bekommen wir ein eigentümliches Bild, das uns Fig. 4. zeigt. Hier sind die Stellen wo sich durchschnittlich dünnere Osteonen befinden leer, wo die dickeren sind, punktiert.

Wir sehen hier das Merkwürdige, dass die verschiedenen Knochenröhrchen in dem Femurquerschnitt zwei excentrische Zonen aufbauen, als wenn das Femur aus zwei excentrischen Zylindern zusammengesetzt wäre, deren medioventrale Wand noch dazu

dicker ist als die laterodorsale. Vollständig wird diese Assymetrie dadurch, dass lateral und dorsolateral noch eine rinnenartige appositive Schichte aus dicken Röhren darauf kommt (siehe Fig. 4.). Wenn wir von der laterodorsalen Seite gegen die dorsomediale eine Linie gezogen denken, wie in der Fig. 3. zu sehen ist, so teilen wir dadurch das Femur in zwei entgegengesetzte ungleiche Teile.

Was für einen Sinn dieser Bau aus excentrischen Zylindern mit assymetrisch verdickten Wänden hat und inwiefern diese Teile Veränderungen in dem Verlauf des Femurs ausgesetzt sind, darauf eine Antwort zu geben, bleibt ausgedehnteren Untersuchungen vorbehalten. Hier können wir bloss im Allgemeinen soviel sagen, dass die Centrumverschiebung der Zylinder und ihre einseitige

Fig. 4.

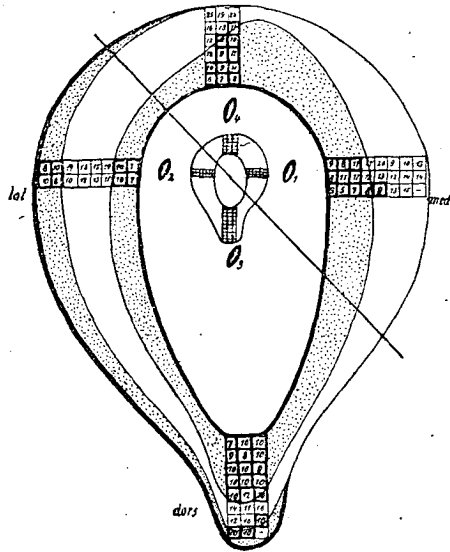


Fig. 4. Querschnittsbild des Femurs in seiner Mitte. Punktiert ist die Zone der dickeren Osteone.

Verdickung ebensohohl die Lage der appositiven Schichte — wie Fig. 5. zeigt — der excentrisch wirkenden Belastung des Femurs und auch jener Wirkungsrichtung entspricht, welche die Belastung und die Bewegung des Femurs resultiert. Von der lateralen Wand haben wir nun schon gesehen, dass dort Zylinderwände und die Appositionsschichte ihre Lage bezgsw. Dicke im Verlauf des Knochens verändern. Diese Veränderung sind aber Gesetzmässigkeiten unterworfen, nämlich wo in der einen Schichte Maximalwerte auftreten, dort erscheinen in der anderen minimale usw.

### III. b.

*Schliffe aus der lateralen Femurwand eines 8 jährigen Knaben.*

Hier wollte ich diese Femurseite ebenso systematisch untersuchen, wie oben bei dem 19 jährigen. Die Schliffe wurden hier entsprechend ihrer Höhenlage mit  $-7.5$ ,  $-5$ ,  $-2.5$ ,  $0$ ,  $+2.5$ ,  $+5$ ,  $+7.5$  bezeichnet. Die Tabelle XXVIII. zeigt uns, dass ein minimum-maximum System der Haversröhrchen auch hier vorhanden ist, wenn auch nicht so expressiv wie bei dem 19 jährigen. Wenn wir die Angaben dieser Tabelle mit der XXIX.\*), die die entsprechenden früher schon besprochenen Werte des 19 jährigen Femurs wiedergibt, vergleichen, so werden wir sehen, dass nicht viel beträchtliche Unterschiede bezüglich der messbaren Werte zu verzeichnen sind. Immerhin sieht man, dass die Dimensionen mit dem Alter zunehmen, vor allem aber, dass sich die relative Lage der maximal-minimal Systeme mit dem Alter verändert.

Wenn wir untersuchen, ob die Röhrchen in ihren verschiedenen Dimensionen auch hier variieren und ob auch hier durchschnittlich dünnere und dickere Gruppen der Osteone festzustellen sind, mögen wir dazu die Tabellenpaare XXX. : XXXI., XXXII. : XXXIII.,

\*) Diese Tabelle, und ebensohohl die folgenden Tabellen XXXI., XXXIII. und XXXV. sind mit unseren früheren XV., XVII., XX. und XXI. identisch.

Fig. 5.

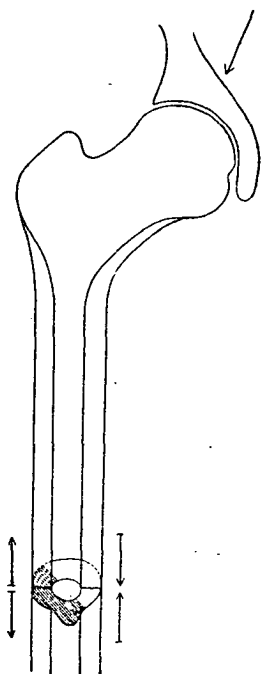


Fig. 5. Die Fig. 3. in die Femur eingezeichnet. Die Pfeile zeigen die Kräftewirkung.



XXXIV. : XXXV. vergleichen, wo die entsprechenden Werte des 8 und 19 jährigen einander gegenüberstehen. Der Vergleich wird sofort zeigen: 1. dass die kleineren u. grösseren. Werte auch hier unterscheidbar sind, 2. dass die Veränderung derselben entsprechend, wie die bei dem 19 jährigen erfolgte, 3. dass auch die Grenzwerte gleich sind, indem sich (auf das  $100 \times 100$  bezügliche Bild) vergrößerte die Dicke der dünnen Knochen-röhrchen zwischen 0—20 mm. die Wanddicke zwischen 0—10 und der Lumendurchmesser zwischen 0—5 bewegt. Mit 20 mm. Dicke, 5 mm. Lumendurchmesser und 10 mm. Wanddicke fangen die dickeren Osteonen an. Einen Unterschied zwischen dem 8 und 19 jährigen Femur können wir bloß aus dem Verhältnisse ziehen, welches zwischen den durchschnittlich dünneren und durchschnittlich dickeren Röhrchen (ihr messbaren Werte), bezüglich der ganzen Femurwand, feststellbar ist.

Die Tabelle XXXVI wo dementsprechend die verschiedenen Werte aus dem jungen und alten Femur gegeneinander gestellt sind; zeigt uns, dass mit dem Alter die dünneren Osteone ab, die

Tabelle XXVIII.

Der Schliff stammt	Osteondicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
+7·5	20·1	5·3	7·5	9·9
+5	23·5	6·7	8·7	9·6
+2·5	18·9	5·1	7·8	11·3
0	21·4	5·4	8·1	10·2
-2·5	23·3	6·1	8·8	6·6
-5	21·5	6·1	7·7	7·6
-7·5	20·3	5·1	7·4	8·0

Homo, femur, 8 jährige Knabe, laterale Wand. Durchschnittswerte der Osteonen in der Nacheinanderfolge der Schiffe von verschiedenen Höhen.

Tabelle XXIX.

Der Schliff stammt	Osteondicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
+12	20·2	5·9	7·8	12·3
+11	19·7	5·6	6·9	12·5
+10	21·0	6·0	7·5	11·1
+7·5	21·5	6·4	7·7	10·7
+5	23·9	7·4	8·6	9·6
+2·5	23·4	7·2	8·1	10·6
0	22·8	6·4	8·2	10·8
-2·5	21·0	6·4	7·2	10·8
-5	19·1	5·5	6·8	11·8
-7·5	20·6	7·0	6·8	8·9
-10	22·6	7·5	7·9	8·0
-12·5	20·9	6·6	6·7	7·5

Homo, femur, 19 jährig; sonst wie Tab. XXVIII.

Tabelle XXX.

Der Schliff stammt	0-9.5	10-19.5	20-29.5	30-39.5	40-49.5	50-59.5	Osteons- zahl
+7.5	4	67	78	13	—	—	9.9
+5	—	48	81	19	1	1	9.6
+2.5	14	56.7	76.7	10.5	2.1	—	11.3
0	4	56	78	16	1	—	10.2
-2.5	8.7	49.5	65.4	28.3	7.6	1.09	6.6
-5	5.3	69.5	52.4	25.7	5.3	1.07	7.6
-7.5	5.5	69.3	58.3	12.1	3.3	1.1	8.0

Homo, femur, 8 jähriger Knabe, laterale Wand. Zehnerklassen bezüglich der Osteonsdicke, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen der Klassenmittelwerte je 10 mm.

Tabelle XXXI.

Der Schliff stammt	0-9.5	10-19.5	20-29.5	30-39.5	40-49.5	50-59.5	80-89.5	90-99.5	Osteons- zahl
+12	1.04	72.8	71.76	10.4	4.16	—	—	—	12.3
+11	2.07	70.2	63.9	9.4	0.9	—	—	—	12.5
+10	2.61	64.38	76.56	15.65	0.87	—	—	—	11.1
+7.5	3.6	49.5	77.4	22.5	2.7	—	—	—	10.7
+5	1.0	44	79.0	33.0	3.0	3.0	—	—	9.6
+2.5	1.8	47.7	77.7	25.2	6.3	0.9	—	—	10.6
0	6.3	50.4	71.1	27.0	0.9	1.8	0.9	0.9	10.8
-2.5	1.0	66.0	78.0	10.0	2.0	1.0	—	—	10.8
-5	4.0	83.0	66.0	7.0	—	—	—	—	11.8
-7.5	2.0	79.0	58.0	18.0	4.0	1.0	—	—	8.9
-10	5.1	59.1	60.16	26.52	5.1	3.06	—	—	8.0
-12.5	3.0	72.0	71.0	11.0	6.0	1.0	—	—	7.5

Homo, femur, 19 jährig; sonst wie Tab. XXX.

Tabelle XXXII.

Der Schliff stammt	0-4.5	5-9.5	10-14.5	15-19.5	20-24.5	25-29.5	30-34.5	35-39.5	Osteons- zahl
+7.5	97	50	6	3	6	—	—	—	9.9
+5	64	68	10	8	1	1	1	—	9.6
+2.5	100	48	5	4	3	—	—	—	11.3
0	100	45	5	4	2	3	—	—	10.2
-2.5	80.25	57.78	9.6	6.4	3.2	—	1.07	1.07	6.6
-5	102.8	31.8	5.3	10.6	6.3	2.1	—	—	7.6
-7.5	89.3	46.8	4.4	6.54	10.9	1.09	—	—	8.0

Homo, femur, 8 jähriger Knabe, laterale Wand. Fünferklassen bezüglich der Lumenbreite; Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den Mittelwerte der Nachbarklassen je 5 mm.

Tabelle XXXIII.

Der Schliff stammt	0-4.5	5-9.5	10-14.5	15-19.5	20-24.5	25-29.5	30-34.5	35-39.5	40-44.5	45-49.5	Osteons- zahl
+12	48.8	99.9	10.4	—	1.04	—	1.04	—	—	—	12.3
+11	54.9	81.0	9.9	—	1.8	—	—	—	—	—	12.5
+10	46.8	106.2	9.9	—	—	—	—	—	—	—	11.1
+7.5	34.2	85.6	15.3	1.8	0.9	0.9	—	—	0.9	—	10.7
+5	12.0	125.0	21.0	2.0	—	1.0	—	—	—	—	9.6
+2.5	44.1	89.1	15.3	2.7	3.6	1.8	—	—	0.9	0.9	10.6
0	61.2	84.6	7.2	3.6	—	1.8	—	0.9	—	—	10.8
-2.5	37.0	106.0	13.0	2.0	1.0	—	—	—	—	—	10.8
-5	64.0	89.0	5.0	—	2.0	—	—	—	—	—	11.8
-7.5	30.0	103.0	27.0	—	1.0	1.0	—	—	—	—	8.9
-10	47.9	82.0	23.4	5.1	1.02	1.02	—	—	—	—	8.0
-12.5	46.0	92.0	20.0	4.0	—	—	—	—	—	—	7.5

Homo, femur, 19 jährig; sonst wie Tab. XXXII.

Tabelle XXXIV.

Der Schliff stammt	0-4·75	5-9·75	10-14·75	15-19·75	20-24·75	Osteonszahl
+7·5	31·0	102·0	26·0	3·0	—	9·9
+5	19·2	96·3	41·7	2·1	—	9·6
+2·5	37·0	88·0	30·0	4·0	—	11·3
0	19·0	92·0	45·0	2·0	—	10·2
-2·5	26·5	66·8	48·8	10·6	1·06	6·6
-5	43·5	64·7	30·7	9·5	1·06	7·6
-7·5	37·0	65·4	38·1	4·4	2·18	8·0

Homo, femur, 8 jähriger Knabe, laterale Wand. Fünferklassen bezüglich der Wanddicke, Frequenz der einzelnen Klassen. Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Nachbarklassen je 5 mm.

Tabelle XXXV.

Der Schliff stammt	0-4 75	5-9·75	10-14·75	15-19·75	20-24·75	Osteonszahl
+12	37·4	101·9	16·6	5·2	—	12·3
+11	34·3	103·8	20·5	1·9	—	12·5
+10	24·9	98·4	33·5	0·9	—	11·1
+7·5	23·9	103·9	30·3	2·7	—	10·7
+5	24·6	81·0	48·0	6·0	2·0	9·6
+2·5	25·6	98·8	33·2	5·7	0·9	10·6
0	19·5	90·9	39·6	4·5	2·7	10·8
-2·5	30·0	103·0	21·0	3·0	1·0	10·8
-5	36·0	105·0	17·0	1·0	—	11·8
-7·5	51·0	81·0	27·0	3·0	—	8·9
-10	34·6	78·5	35·7	9·2	2·0	8·0
-12·5	34·0	103·0	22·0	3·0	1·0	7·5

Homo, femur, 19 jährig; sonst wie Tab. XXXIV.

Tabelle XXXVI.

Durchschnittswerte		Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.
Femur eines 8 jährigen Knabens	Dünne Osteonen	65·0	91·0	115·0
	Dicke Osteonen	94·7	69·0	44·4
Femur eines 19 jährigen Knabens	Dünne Osteonen	63·3	44·0	127·0
	Dicke Osteonen	95·7	116·0	33·0

Vergleich der Mittelwerte der Knochenröhrchen eines 8 und 19 jährigen.



Tabelle XXXVIII.

+12	<b>5</b>	10	22	15	11	<b>7</b>
	<b>7</b>	<b>7</b>	16	20	13	15

+11	<b>4</b>	<b>9</b>	19	15	17	12	<b>3</b>
	<b>4</b>	<b>9</b>	16	18	22	13	

+10	<b>5</b>	<b>8</b>	10	10	12	21	13	17	<b>8</b>
	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	11	13	16	16	10	<b>3</b>

Tabelle XXXVII.

	<b>7</b>	11
	<b>7</b>	11·8
+7·5	<b>7·7</b>	<b>7·6</b>
	<b>8·5</b>	10
	<b>8·5</b>	11

+5	10·2	10·2
	10·6	11·5

	9·9	14	13·2
+2·5	<b>8·2</b>	14	13·2
	<b>7·4</b>	13	10
	<b>7·4</b>	14·9	9·9

0	<b>9·1</b>	13·2	<b>7</b>
	<b>8·3</b>	10·7	<b>8·3</b>
	<b>9·1</b>	13·2	13·2
	<b>5·8</b>	14	11·5
	<b>8·2</b>	12·4	9·9
	<b>9·2</b>	12·4	9·9

-2·5	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
	<b>6</b>	12	<b>8</b>
	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

	<b>6</b>	14	<b>3</b>
	<b>6</b>	9	<b>3</b>
-5	<b>6</b>	10	<b>7</b>
	<b>9</b>	10	<b>6</b>
	<b>9</b>	12	<b>3</b>
	<b>7</b>	12	<b>5</b>

-7·5	<b>9</b>	11	<b>9</b>
	<b>7</b>	11	<b>5</b>
	<b>7</b>	10	<b>4</b>
	10	10	<b>6</b>
	<b>7</b>	10	<b>2</b>
	<b>8</b>	10	<b>9</b>

+7·5	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	11	15	12	17	15	12	<b>4</b>
		<b>6</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	11	12	14	15	15	<b>8</b>

+5		<b>9</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	10	14	13	11	10	<b>3</b>
	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	10	15	10	13	10	

+2·5		12	11	10	10	14	11	12	10	<b>7</b>
	<b>9</b>	10	10	10	13	12	19	11	<b>9</b>	

0	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	12	11	13	16	12	<b>2</b>
	<b>7</b>	11	13	14	13	16	19	<b>9</b>	<b>2</b>

-2·5	<b>9</b>	10	10	12	16	15	<b>5</b>	<b>6</b>
	10	10	10	11	14	13	<b>8</b>	

-5		11	12	13	16	14	<b>6</b>	<b>3</b>
	10	10	10	17	18	13	<b>4</b>	

-7·5	16	12	14	11	<b>6</b>
	10	10	11	12	
	10	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
	10	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>

-10	14	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
	13	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	15	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
	17	13	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

-12·5	<b>8</b>	12	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	<b>5</b>	10	10	<b>9</b>	<b>6</b>
	<b>9</b>	11	14	<b>9</b>	
	<b>9</b>	16	16	<b>8</b>	
	<b>3</b>	<b>3</b>	11	<b>6</b>	
	<b>9</b>	12	12	<b>6</b>	
	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	
	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	13	
	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>		

Tab. XXXVII. Die Verteilung der dünneren bzw. dickeren (fette Ziffern in dicken Rahmen) Osteonen in der lateralen Femurwand bei einem 8 jährigen Knabe in der Nacheinanderfolge der entsprechenden Schläffe. Links äussere rechts innere Seite der Femurwand. Die links stehenden Ziffern zeigen die entsprechenden Höhen, wenn fett gedruckt: zugleich die Maximal, wenn petit die Minimalstellen.

Tab. XXXVIII. Entsprechende Parthie des Femurs eines 19 jährigen zum Vergleich. siehe Tab. XXII.

Tabelle XXXIX.

Der Schliff stammt von der Höhe	Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
+ 7	1·06	1·04	1·01	1·36
+ 5	1·24	1·31	1·17	1·45
+ 2·5	1·00	1·00	1·05	1·71
0	1·13	1·06	1·09	1·54
— 2·5	1·23	1·19	1·19	1·00
— 5	1·14	1·19	1·04	1·15
— 7·5	1·08	1·08	1·00	1·21

Homo, femur, 8 jähriger Knabe, laterale Wand. Relative Werte auf Grund der Durchschnittstabellen.

Tabelle XL.

Der Schliff stammt von der Höhe	Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
+ 12	1·05	1·07	1·15	1·53
+ 11	1·03	1·02	1·01	1·56
+ 10	1·09	1·09	1·10	1·38
+ 7·5	1·12	1·16	1·13	1·33
+ 5	1·25	1·34	1·26	1·20
+ 2·5	1·22	1·31	1·19	1·32
0	1·19	1·16	1·20	1·35
— 2·5	1·09	1·16	1·06	1·35
— 5	1·00	1·00	1·00	1·47
— 7·5	1·07	1·27	1·00	1·11
— 10	1·17	1·36	1·16	1·00
— 12·5	1·09	1·20	1·00	1·00

Homo, femur, 19 jährig; sonst wie Tab. XXXIX.

Tabelle XLI.

Der Schliff stammt von der Höhe	Osteonsdicke in mm.	Lumenbreite in mm.	Wanddicke in mm.	Osteonszahl
+ 12	1·26	1·02	1·30	1·66
+ 11	1·40	1·07	1·50	2·06
+ 10	1·33	1·00	1·46	1·25
+ 7·5	1·45	1·05	1·48	1·35
+ 5	1·46	1·23	1·50	1·73
+ 2·5	1·39	1·14	1·48	1·24
0	1·29	1·12	1·38	1·24
— 2·5	1·19	1·09	1·20	1·24
— 5	1·10	1·09	1·06	1·22
— 7·5	1·04	1·09	1·02	1·03
— 10	1·00	1·00	1·00	1·00
— 12·5	1·16	1·23	1·10	1·09

Homo, femur, 19 jährig, ventrale Wand. Relative Werte auf Grund der Durchschnittstabellen. Siehe Tab. XXXVIII.

verschiedenen Werte: Osteonsdicke, Kanaldurchmesser, Wanddicke und die Durchschnittszahl der Osteone in den verschiedenen Knochenhöhen zu einander verhalten, so wird uns darüber anschaulich ein Graphikonpaar, wie wir es in den Figuren 6 und 7 sehen, Auskunft geben. Zur Konstruktion dieser Graphikon habe ich auch hier die klassenweise festgestellten Durchschnittswerte benützt. Bei dieser Konstruktion hatte ich relative Werte nötig gehabt. Dieselben habe ich in der Weise erhalten, dass ich die Werte der einzelnen Klassen mit den Minimalwerte der betreffenden Klasse dividiert habe. Die so erhaltenen Relations-Ziffern gebe ich vor den Graphikonen in drei Tabellen zusammengestellt. Tab. XXXIX., XL., XLI. Diese Relationswerte habe ich bei dem Längenmasse mit 200, bei dem Flächenmasse mit 100 multipliziert. Was bei den Längenmassen über 200 und bei den Flächenmassen über 100 stand, das habe ich in Millimeter auf die Ordinaten der entsprechenden Knochenhöhen aufgetragen. Die einzelnen Kurven die sich in der Weise für die verschiedenen Werte ergaben sind



mit verschieden strukturierten Linien bezeichnet. (Siehe die Figurenerklärung). Diese Graphikons sind zugleich als die Zusammenfassung meiner hiehergehörigen Resultate aufzufassen.

Fig. 7.

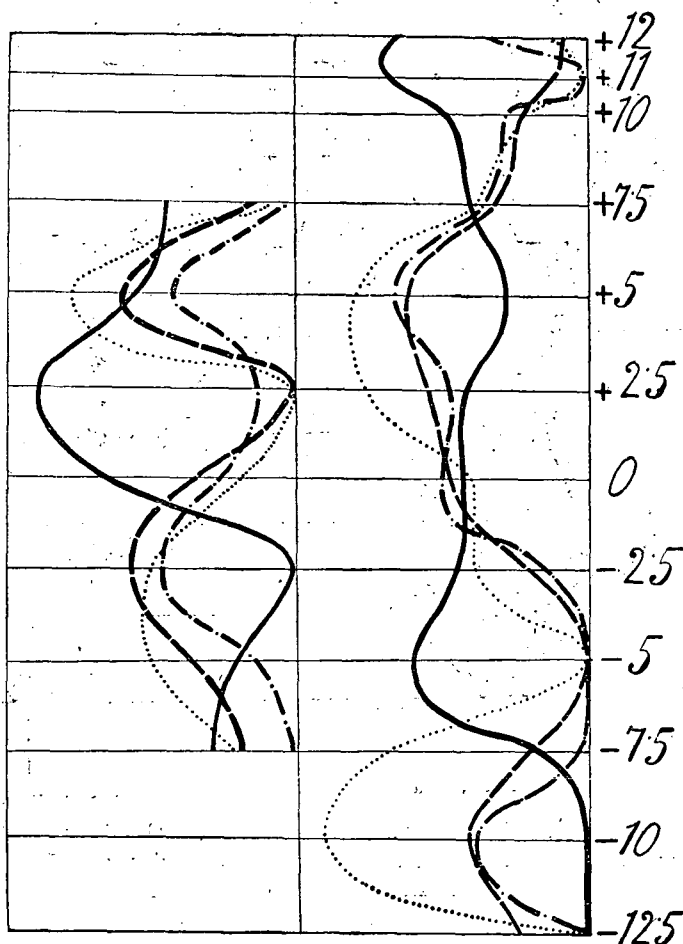


Fig. 7. Grafikons der in Betracht gezogenen vier verschiedenen Werte des Knochenröhrchen aus der lateralen Femurwand eines 8 und eines 19 jährigen. Aufgearbeitet 24.5 cm. Länge von deren Mittelpunkt 0 ausgegangen in 2.5 cm. Abständen. Linie — bezeichnet die Durchschnittszahl der Osteone für die Flächeneinheit in den verschiedenen Höhen, Linie ..... die Lumenbreite, Linie — — — — die Wanddicke, Linie — — — — Osteonsdicke.

Fig. 8

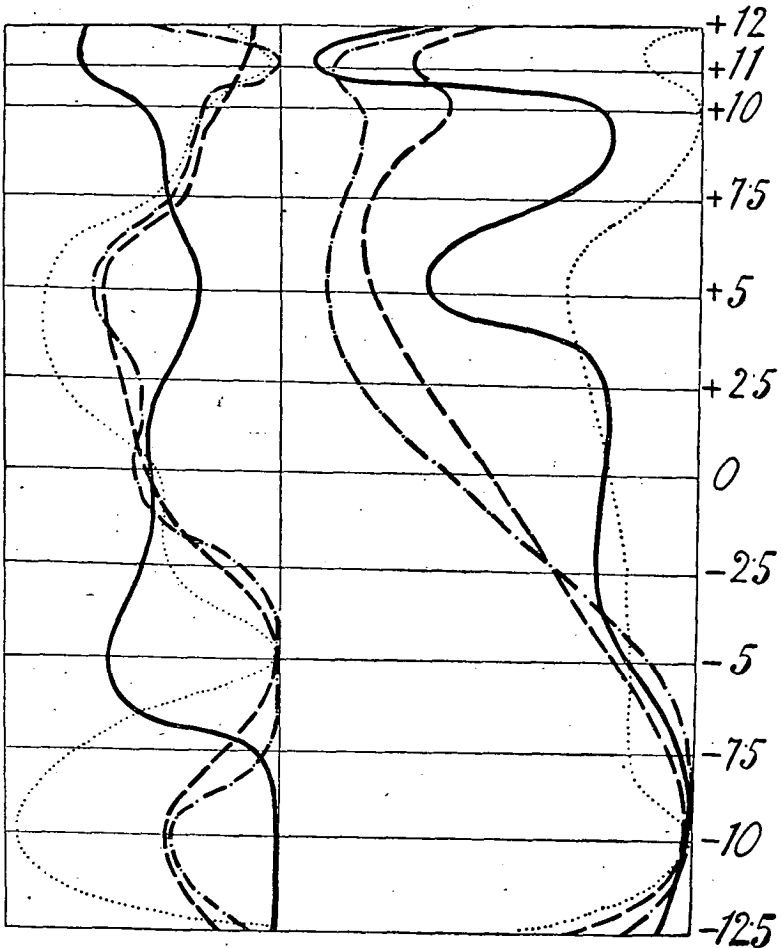


Fig. 8. Dasselbe, wie Fig. 7., nur hier sind die Grafikons der lateralen Femurwand (links) eines 19 Jährigen denen der medialen gegenüber-gestellt. Erklärung siehe bei Fig. 7.

## Zusammenfassung.

Der Zweck dieser Arbeit ist nachzuweisen, was die Ursache der merkwürdigen Tatsache ist, dass die Knochenröhrchen Dimensionsveränderungen unterworfen sind.

Wenn wir nun die hierfür erreichten Resultate zusammenfassen wollen, so fallen uns vor Allem die Mängel dieser Arbeit auf, die uns verhindern und verhinderten alle Fragen gründlich zu lösen. Ich sehe ein, dass ich aus dem Tierreich wenige Exemplare, von den menschlichen Knochen wenige Stücke obwoh ich für die angekündigte Arbeit in topographischer Hinsicht sämtliche Knochen bearbeitet habe und aus einem Knochen nicht genügende Seiten bearbeitet habe. Wer aber meine *Protocolle*. (Tabelle I—LXXVII. der Beilage) mit Geduld durchstudiert, der wird sofort einsehen, was ich geleistet habe, bis ich die nahe 25,000 Messungen durchgeführt, die entsprechenden Umrechnungen gemacht, und die zu dem Messungen nötigen, hier nicht publicirten Rechnungen verfertigt habe. Der wird auch sofort einsehen, dass die Arbeitskraft *eines* Forschers nicht genügt um auf diesem Gebiet schnell zu endgültigen Resultaten kommen zu können. Hier müssen mehrere, sogar viele Fachmänner zusammenhalten, damit dieses histologisch-anatomisches Territorium in den verschiedensten Richtungen systematisch durchgearbeitet werde. Was die endgültigen Resultate der mikroskopischen Knochenmechanik sind, werden erst diese Arbeiten entscheiden können.

Durch die hier mitgetheilten Untersuchungen habe ich in verschiedenen Richtungen Bahn gebrochen, und zwar — wie es mir wenigstens scheint — mit besten Aussichten zu weiteren Erfolgen. Diese meine Untersuchungen zeigten mir nämlich folgendes:

1. Die Knochenröhrchen sind variable *Bauteile* der Knochen. Ihre Variabilität wird durch die *Gesetze* der Variation beherrscht. Die Frequenz der verschiedenen messbaren Werte entspricht im Grossen und Ganzen einem Zustand der auch hier wie sonst durch die Binominalkurve auszudrücken ist.

2. Der Grad der Variabilität und ebenso die Frequenzverteilung und damit die Form einer Variationskurve, sind auch hier keine beständigen Erscheinungen, keine starren Systeme, wie überall in der Welt. Die Variationen und zwar die Paravariationen entstehen, wie überall, unter Wirkung der Peristase. Wir müssen demgemäss auch hier bei Untersuchungen der Knochenstruktur mit einer Umgebungs Wirkung rechnen. Und zwar für die Knochen müssen wir zwei Arten von Peristase auseinanderhalten, nämlich eine weitere das ist der ganze Organismus und eine nähere, das ist ihre Gelenkfläche weiterhin die Muskel- und Bänderinsertionen. Nach Änderungen und Änderlichkeiten dieser Peristase und deren Wirkungsweise ist auch die Variation der Knochenröhrchen in ihrer Erscheinungen veränderlich. Wir könnten dementsprechend feststellen, dass die Höhe der Mittelwerte der Osteondimensionen veränderlich sind. Diese Veränderungen sind folgenden Gesetzmässigkeiten Unterworfen.

3. Die Mittelwerte Vergrössern sich

a) in gleicher Knochenhöhe identischer Knochen innerhalb einer systematischen Familie *gemäss der Gewichtszunahme* (Vergrösserung) *des Tieres* (der systematische Art),

b) in demselben Organismus in den einzelnen Knochen *gemäss der Inanspruchnahme*,

c) innerhalb eines Knochens in der Richtung der am meisten in Anspruch genommenen Partien.

Nicht nur die allgemeinen, sondern auch die sogenannten Klassenmittelwerte gaben in der Hinsicht merkwürdige Aufschlüsse ob den dünneren bezgsw. den dickeren Osteonen eine besondere Rolle zukommt oder nicht. In dieser Hinsicht wurde festgestellt:

4. Die Klassenwerte und zwar die Plus- und Minusvarianten einer bestimmten Knochenhöhe oder Knochenart oder der verglichenen tierischen Knochen stehen zueinander in reziprokem Verhältnis bezüglich der Veränderungen der Knochenröhrchenwerte.

5. Die Zahl der Osteonen steht im reziprokem Verhältnis zu den Mittelwerten.

6. Die Minusvarianten (Dünne Osteone) stehen zu der Durchschnittszahl der Osteonen in direktem, die Plusvarianten in umgekehrtem Verhältnis.

7. Bezüglich des Femurs konnte festgestellt werden, dass den Varianten in dem Knochenquerschnitt einzelne Schichten entsprechen.

Und zwar rekonstruierten wir hier zwei excentrische Zylinder mit unebener Oberfläche und eine äussere dorsolaterale Rinne.

8. Die Unebenheiten der Zylinder und der Rinne sind nicht ganz regellos. Sie erscheinen immer in gleicher Höhe und die Erhebungen der einen Schichte passen in die Einsenkungen und Einschnürungen der anderen ein.

Ob diese letzteren Feststellungen nun einen allgemeinen Wert haben, oder nicht, das kommt darauf an, inwiefern das Bild; das mir in meinen Untersuchungen vorgetreten ist, sich bei ausgedehnten Neuuntersuchungen an anderen menschlichen und tierischen Knochen wiederholt und inwiefern wir den Schichtenbau des Femurs mit Zuhilfenahme der Mechanik und mit Berücksichtigung der vielseitigen Arbeit eines und desselben Knochens, die er unter Wirkung der Muskeln und Bänder leistet, besser beurteilen können, wie es bis jetzt geschah.

9. Es fragt sich endlich, ob diese Untersuchungen praktisch verwertbar sind und ob wir in der Einführung dieser Arbeit erwähnten Wünschen verschiedener Wissenszweigen entgegen kamen, oder nicht?

In der ersten Klasse dieser Knochenuntersuchungen haben wir gesehen dass unter den Tieren Artunterschiede auch bezüglich der Knochenstrukturen festzustellen sind. Diese Angaben beziehen sich aber auf Unterschiede desselben Knochens, hier des Femurs an seiner Mitte. In der Praxis würde aber von den verschiedensten Knochen, bzw. Knochenbruchstücke der verschiedenen Organismen die Rede sein. Daher können wir auf mikrometrischen Wege überhaupt höchstens tierische Knochen von menschlichen unterscheiden. Diesbezüglich ist nichts anderes nötig, als dass wir die Grenzwerte einerseits für tierische, und anderseits für menschliche Knochen feststellen wie es in den Tabellen XLII., XLIII. dargestellt ist.

Aus der Tabelle XLIII. ergibt sich, dass der Mensch überhaupt an Kanallumen weitere Knochenröhrchen hat als das Tier und auf Grund dessen ist es am leichtesten einen Unterschied zwischen menschlichen und tierischen Knochen zu machen. Wenn wir aber von einem grösseren Gesichtsfeld Mikroaufnahmen vor uns haben, ist das Bild für uns, wie ich es in einer nächsten Arbeit nachweisen werde, ein noch besserer Wegweiser in diesen Fragen, als die Mikrometrik selbst.

(1—84 Tafeln in den nächsten Nummern.)

Tabelle XLII.

Der Schliff stammt	Menschliche Knochen				Tierische Knochen			
	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Osteonszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Osteonszahl
I.	21—23·5	4·6—6·3	8·1—8·6	10·8—12·6	8·7—17	1·8—3·4	2·5—7·	10·9—38·
II. a.	12·3—24·6	3·4—7·1	3·9—8·7	7—28	—	—	—	—
II. b.	—	—	—	—	10·5—14·4	2·2—2·8	4·—5·7	19·2—47·9
III. a. 1.	19·1—23·9	5·5—7·5	6·8—8·6	7·5—12·5	—	—	—	—
III. a. 2.	21—23·5	4·6—6·3	8·1—8·5	10·8—12·3	—	—	—	—
III. a. 3.	13·9—20·4	4·3—5·3	5·—7·5	10·7—22·1	—	—	—	—
III. b.	18·9—23·5	5·1—6·7	7·4—8·8	6·6—11·3	—	—	—	—

Verzeichniss der verschiedenen Grenzwerte der Osteonen in den verschiedenen menschlichen und tierischen Knochen.

Tabelle XLIII.

Der Schliff stammt	Menschliche Knochen				Tierische Knochen			
	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Osteonszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Osteonszahl
I.—III. b.	12·3—24·6	3·4—7·5	3·9—8·8	6·6—22·1	8·7—17	1·8—3·4	2·5—7	10·9—47·9

Vergleich der absoluten Grenzwerte der Osteonen aus den tierischen und menschlichen Knochen ohne Rücksicht um was für Knochen es sich handelt.

## Literatur.

Die systematischen mikrometrisch-osteologischen Untersuchungen haben eigentlich keine Literatur, höchstens wenn wir die durch Herrn Professor Kenyeres in Münster aus 1915. vorgewiesenen dies bezüglichlichen versuche des Autors als solche betrachten. Trotzdem finde ich es doch für notwendig die Herzzählung sämtlicher, diese frage behandelnder Arbeiten, abgesehen von ihrer Richtung, dem die grosse Anzahl dieser Arbeiten beweist einerseits die wichtigkeit dieser frage, andererseits löst sie die Entwicklung dieser Frage interessant erscheinen.

*Beumer*: Die Untersuchungen von Menschen und Thierknochen auf biologischen Wege. Zeitschr. F. Med. beamte 1902. No. 23.

*B. Kenyeres und M. Hegyi*: Unterscheidung des menschlichen und des thierischen Knöchelgewebs. Vierteljahrschr. f. gericht Med. 1903.

*A. Schütze*: Über die Unterscheidung von Menschen und Thierknochen mittels des wassermanschen Differenzierungs methode. Deutsch. Med. Woch 1903. No. 4.

*Olichov G. A.*: Zur Frage nach den mikroskopischen Unterscheiden zwischen Menschen und Thierknochen Westn. obscent. gig. szud. i. prakt. Med. 1924. No 3. S. 352—362. Ref Schwalbe. Jahresberichte u. d. Fortschritte d. Anatomie und Entwicklungsgeschichte Bd. 10. 1905.

*Fana*: Ref. Geyer. Giornale internazionale della Scienze Medische Febr. 1907. Bd. 4. p. 167.

*Giese*: Über die Diagnose der Herkunft von Knochenfragmenten in forensischer Beziehung durch vergleichend-histologische Untersuchung. Vierteljahr schr. f. gerichtl. Med. 1909. Bd. 38.

*T. Wada*: Über die Unterscheidung des Menschen und Thierknochen. Vierteljahrschr. f. gericht. Med. 1909. Bd. XXXVII.

*K. Steffenhagen u. P. W. Clough*: Biologische Untersuchungen über die Herkunft von Knochen. Berl. Klin. Woch. 46. 1910.

*W. Geyer*: Beitrag zur Differenzialdiagnose der Herkunft von Knochen in forensischer Beziehung unter specieller Berücksichtigung der histologische Verhältnisse. These. Jena 1910.

*Balthazard et Lebrune*: Les canaux de Havers l'os humain aux différents âges. An de hyg. publ. et Med. Leg. 1911. jan. No. 114.

*Kenyeres*: Untersuchungen des Herrn E. Mátyás an Menschen und Thierknochen. Vierteljahr schr. f. gerichtl. Med. Bd. XIV. I. 1915.

*Balthazard et Müller*: Carcterisation des os de foetus humains. An de Med. Leg. Tom. 1920 No. 1.

*Beumer*: Die Unterscheidung von Menschen und Thierknochen auf biologischen Wege. Vierteljahr schr. f. gerichtl. Med. Bd. XIV. 1923.

*Hey*: Die histologische Differenzierung von menschlichen und thierischen Knochen. Deut. Zeitschr. f. die gesamte gerichtl. Med. Dec. 924.

*M. Kernbach*: Etude et identification des os dans la medicine legale. Institut de arte grapice editura si librerie 1925.

*R. Courtot*: Etude comparative des ossements humains et animaux. These de Nancy ref. an med. leg.

*Grunewald Julius*: Über den Einfluss der Muskelarbeit auf die Form des menschlichen Femur Zeitschr. orthopäd. Chir. B. 30. H. 3/4 S. 551—601.

## A természettudományi szakosztály 1923. évi működéséről szóló jelentés.

Az Egyetem Barátai Egyesülete 1922. május 9.-iki választmányi ülésén elhatározta, hogy szakosztályokat állít fel. A kolozsvári nyomdokon haladva, szakosztályunk mint orvos-természettudományi szakosztály alakult meg legelőször. Megszervezését és elnöki teendőinek végzését az egyesület *Dr. Veszprémy Dezső* egyetemi ny. r. tanárra bízta, aki a természettudományi szakosztály szervezésében segítőül *Dr. Farkas Béla* egyetemi m. tanárt szólította fel, s aki 1923. jan. 19.-re az Egyetemi Természettudományi épület biológiai tantermébe gyűlésre hívta össze a szegedi Egyetem Barátai Egyesületének természettudományokat művelő és természettudományok iránt érdeklődő tagjait. *Dr. Veszprémy Dezső* az igen szép számban összegyűlt tagok előtt ismertette az Egyetem Barátai Egyesületének orvos-természettudományi szakosztály alakítására vonatkozó terveit, vázolta működési körét, mely lehetőleg szigorúan tudományos munka művelésében és azok előadásában volna, amely által a Kolozsváron félbe maradt tudományos kutatások folytatása, a tudományos munkának Szegeden való művelése, ezáltal Szegednek a tudományos élet vérkeringésébe való bekapcsolása és részvétele, általában véve Szeged közéletének kulturális emelése lenne elérendő. Bejelenti, hogy az Egyesület részéről az elnöki teendők végzésével bízott meg, felhívja a megjelenteket a szakosztály megalakítására, melynek kimondása után felszólítja *Dr. Farkas Bélát* a titkári teendők végzésére, kérve ezekhez a már megalakult szakosztály hozzájárulását és beleegyezését. *Dr. Veszprémy Dezső* elnöki előterjesztése után *Dr. Györfly István* egyetemi tanár hosszabb beszédben kiemeli a szakosztály megalakulásának a szegedi tudományos élet szempontjából való fontosságát és rámutat a feladatokra, melyek e téren előttünk állanak. Többek hozzászólása után *Veszprémy Dezső* elnök a szakosztályt megalakultnak jelenti ki és felkéri a titkárt a szakülések tárgysorozatának összeállítására.

Miután az lebegett szemünk előtt, hogy a szakosztály életrevalóságát elsősorban is tudományos munkálkodásunkkal igazoljuk, szaküléseink megtartásához kezdtünk hozzá, lehetőleg úgy, hogy minél gyakrabban tartsunk szaküléseket, amelyeken kutatásaink eredményét adjuk elő, valamelyik szaktanár elnöklése mellett.

Az 1923. év januárius—május hónapjaiban nyolc szakülést tartottunk.

Minthogy a szaküléseken elhangzott előadások csak bizonytalan idő múlva láthatnak napvilágot, rövid kivonatban ide iktatjuk be azok pár soros közlését.

1. Első szakülésünkön *Dr. Györfly István* egyet. tanár az ülés elnöki megnyitójában „Szeged természettudományos múltja” címen visszatekint a Múltba



és összefoglalja azokat a természettudományi munkákat, amelyek Szegedre vonatkoznak, illetőleg szegedi szerzők tollából erednek. Részletesen felsorolja a természettani, földtani, földrajzi, állattani és növénytani tárgykörökbe vágó dolgozatokat. (Megjelent *Szegedi Új Nemzedék* VII. évf. 83. sz. 1925. ápr. 12:9-10.)

**Cholnoky Béla:** „Újabb vizsgálati módszerek a Kovamoszatok (*Bacillariae*) kutatásában“ c. dolgozatában ismerteti az eddigi kutatás lényegét tevő vizsgálatokat, amelyeknél alkalmasabbnak tartja azt az eljárást, ahol az élő tartalom nem vész el. E helyett tehát új módszert ajánl, melynek alapja a rögzített és festett kovamoszatoknak alkoholon és abs. alkoholos styraxon keresztül styraxba való elzárása és vizsgálata.

**Dr. Györffy István:** „A Mohák ellenálló képessége“ c. dolgozatában a Moháknak 1. a szárazság, 2. a fagy, 3. a felmelegedés ellenében való viselkedését világítja meg, összehasonlítva a virágos növényekével. Rámutat az egyes fejezetek során az extrémításokra. Táblákon összeállítva körözi a szárazságtűrő mohákat, a szalma helyett alomnak is felhasználható közönségesebb moha alakokat, s végül a legszívósabb (19 évig latensen élni tudó) mohát az *Anoetangium compactum* és mások példányait. (Megjelent a Term. tud. Közl. Pótf. 1924. évi CLIII—CLVI. pótf. 1924. 35—45.)

**Dr. Sümeghy József:** „Levantei korú rétegek a Dunántúlról“ c. előadásában Zalaegerszeg környékén öt fauna lelőhely levantei korú rétegeit tárja fel, melyek kivétel nélkül alsó és középső levantei korúak, s így megdöntik az eddigi irodalmi adatokat, amelyek tagadták, hogy a Dunántúlon volnának középső és felső pliocénkorú lerakódások. Részben az „ősi Zala folyó“-meder kitöltései, részben pedig a pannoniai emelet után következő eroziós ciklus idejében megmaradt kisebb tavak s vádi szerű hozományok 20—30 m. vastag kavics és homok tartalmazzák a tipusos levantei korú faunákat. Főleg terrestris faunák genetikai szempontból egyenes folytatásai a sarmatabeli s pannoniai magyarországi hasonló faunáknak.

2. Második szakülésünkön **Dr. Szentpétery Zsigmond** ülés elnöki megnyitójával kapcsolatban bemutatja Magyarország új földtani térképét, melyet **Lóczy Lajos** és **Papp Károly** budapesti egyet. tanárok szerkesztettek. Ez a térkép Beudont 1822. évi hasonló művének megjelenésétől eltelt 100 év alatt az ötödik a sorozatban és igen sok új adat alapján egészen más. Színezése igen szerencsés, különösen az eruptivumok és sedimentumok tekintetében. Fontos e térképen az is, hogy az artézi vizet, földgázát, petroleumot és a széntelepeket feltáró mély fúrásokat is feltünteti.

**Dr. Szentpétery Zsigmond:** „Eruptivumok szerepe Erdélyben“ c. előadásában kifejti, hogy Erdély e tekintetben a földkéreg egyik legérdekesebb helye. Alig van a földnek egy második olyan területe, ahol annyiféle, olyan változatos összetételű és olyan különböző korú tüzeredésű kőzet lenne ilyen, aránylag kis területen. Rendkívül nyugtalan terület volt Erdély már a Föld első korától kezdve, sőt talán az ős kortól kezdve, amelyből azonban biztos nyomokat nem hagyott hátra a vulcanizmus. De már a palaeozoai aerának, különösen a fiatalabb szakától kezdve nagyon kis szünetekkel, majdnem állandóan működésben volt a Föld. Óriási izzón folyó tömegek törtek elő a Föld belsejéből minden korban, leghatalmasabb volt azonban a vulkáni működés a nagy ráncosodások után. Az utó-vulkáni működés helyenként még ma is folyik.

*Dr. Lengyel Endre*: „A Ptacsnik D-i részének petrologiai ismertetése“ c. előadásában a Fenyőkosztolánytól DNy-ra eső Zsitva és Híbaka közötti terület eruptívumai közül főként az andesiteket ismerteti. (Megjelent Acta litt. ac. sc. reg. univ. Fr.-Jos. Sect. nat. T. I. fasc. 3.)

*Kol Erzsébet*: „Adatok Szeged vidékének Moszat-florájához“ címen ismerteti eddigi vizsgálatai eredményeit, amelyek alapján 52 alga fajt mutat ki, amelyek közül névszerint csupán az igen ritka alakokat említi meg. (Megjelent Folia Crypt. tom. I. Nus 2-us 1925. col. 65—88.)

3. Harmadik szakülésünkön *Dr. Gád István*: „A földi-gáz kutatás kulcsa“ c. előadásában bevezetésként a hazai földi-gáz kutatások történelmét vázolja, majd rátér az Erdélyi medence rétegtani és tektonikai viszonyainak ismertetésére. Itt főként arra hívja fel a figyelmet, hogy a Medence peremén a neogen üledékek feltűnően gyűrűs részletei kétségtelenül miocén, illetőleg postmiocén megrogyások, suvadások eredményei. A medence belsejében, mint azt Koch Antal is megállapította, eredeti településben vannak rétegek, jóllehet néhány foknyi dűlést jóformán mindenütt mérhetünk. Az erdélyi földi-gáz előfordulások pedig nem földráncokkal, hanem egymástól független boltozatokkal hozhatók csak összefüggésbe. Ezeknek kipuhatolása rétegtani alapon végezendő. Hibás volt tehát a Böckh Hugó vezetése alatt végzett kutatás iránya, amit Erdélyben az öt hamisítatlan antiklinális fúrás meddősége, Dunántúl pedig szintűgy sikertelen két fúrás adatai bizonyítanak. Az előadó szerint ugyanis Lóczynak volt igaza, aki a Dunántúlt vetődéses szerkezetűnek mondta, ahol fiatal harmadkori gyűrődéseknek, aminőket Böckh feltételez, nyomuk sincs. Itt tehát a mélyebb, árkosan levett területeken lehet csak remény némi földi-gázra. Sokban hasonló ehhez az Alföld is, mint gázterület, ahol bizonyos útmutatást csak az Eötvös-féle inga, a szeizmikus vonalak és az ártézi kútak nyújtanak. Általánosságban pedig nem az antiklinális sablon, hanem alapos és részletes az egyes területek szerint specializált geológiai illetőleg és földrajzi irányú kutatások vezetnek csak célhoz.

*Dr. Sümeghy József*: „Felsőtárkány környéke harmadkori faunája“ című előadásában a felsőtárkányi (Heves vármegye) neogen korú tengeröböl felső szarmata s alsó pliocén korú szárazföldi képződményekből kikerült csiga faunát ismerteti. (Megjelent Földt. Közl. LIII. 1923. 97—99.)

*Dr. Rotarides Mihály*: „A Bogarak szárnyának fejlődése“ az Állattani Intézet tulajdonában lévő Dr. Götz István gimn. tanár által készített, mézelő méh-ből és selyem lepkéből való készítményeken végzett vizsgálatai alapján megállapítja, hogy a mesoderma sejtek nem kizárólag az imaginális korongban keletkeznek. Ismerteti a szárnyfejlődés homologus vonásait.

Elnökölt *Dr. Gád István*.

4. A negyedik szakülésen *Dr. Bodnár János*: „A növényi amiláz thermostabilitása“ címen tartott előadásában a budapesti növényélet és kórtani állomáson lefolytatott, a burgonyában lévő amilázokkal végzett, jelenleg is folyamatban lévő kísérletekről számol be.

*Dr. Gyulai Zoltán*: „A hangkeltés egy érdekes módja“ c. előadásában bemutatja, hogy az üvegcső, melynek végére gömb van fűjva, hangot ad, ha a gömbbe vízceppet teszünk s azt láng felett gyengén melegítjük. A keletkezett hang magassága függ a gömb átmérőjétől, a cső keresztmetszetétől és a cső

hosszától. Ha az így éneklő cső végéhez u. n. sensitiv lánggal közeledünk, a lág alakja mutatja, hogy ott a levegő intensív rezgésben van, alkalmas közelségben a lág maga is megszólal és ugyanazt a hangot adja, mint a cső. A lág tehát itt mint resonator működik. A lág a cső végén megszólal akkor is, ha a csőben nyelvsípval keltünk hangot.

*Dr. Kőszegi Dénes:* Új térfogatos módszer a mercuri-amidochlorid érték meghatározása című előadásában a gyógyszerészek szempontjából fontos kísérletei eredményét ismerteti.

Elnökölt *Dr. Széki Tibor.*

5. Ötödik szakülésünkön *Dr. Farkas Béla:* „Adatok a Poriferák finomabb szerkezetének ismeretéhez” című előadásában, a már 1914-ben Kolozsvárt megkezdett vizsgálatait ismerteti, melyeket a Spongyafélék közül főként a *Sycon raphanus*, *Oscarella lobularis* és *Euspongia officinalis*, *Chondrilla nucula* finomabb szövettani és sejttani szerkezetének megismerésére végezte.

Előadása tartalma: A galléros sejtek között kétféle forma különböztethető meg, mely különbség az élettani működés különbségén alapszik. A tömöttebb formában 2  $\mu$ -os metszetekben kalibichromaticum haematox-val fonalkás szerkezetet mutat ki, melyben a fonalkák ill. lemezek a gallér tövében basalis szemcsében végződnek. Az ostor basalis szemcséjét rhizoplast köti össze a maggal, mely gyakran a mag burkán kuposan szétterül. Az *Oscarella* ectodermalis sejtjeiben glycogeniumot mutat ki, hasonlóan szineződő szemcsék láthatók némely galléros sejtben is. A *Sycon* mesenchymájában elsativ festéssel új szövettani felismerést mutat ki, mely finom fonalkás hálójával összeköti a vázhüvelyt a galléros sejtekkel. A mesenchymában *intragloealis capillaris*-okat mutat ki, melyek különösen az *Euspongiában* a spongioblasták mellett a spongin rostok képzésében is részt vesznek. Az indirectus-magoszlasban polycentriolaris formákat észlelt.

*Mihály István:* „A fericeei barlang” címen a biharmegyei barlang alkotását ismerteti. Dolgozata a „Barlangkutatás” c. folyóiratban jelenik meg.

*Kolozsváry Gábor:* „Adatok az állati lélek legjellemzőbb sajátosságának felismeréséhez” címen ismerteti a különbséget, mely az állati és emberi lélek közt fentáll; míg az ember lélektanilag egyenlően értékelhető viszonyok közt mindig egyenlő értékű élőlény a természetben, addig az állat egyenlően értékelhető helyzetekben csak olykor felel meg hasonló értékű lelki reakciókkal, azaz nem ösztönies lelki jelenségei egymástól függetlenek.

Elnökölt *Dr. Veszprémy Dezső.*

6. Hatodik szakülésünkön *Pongrácz Albert:* „A szén és melléktermékei” című előadásában általános ismertetést közöl a címben jelzett megállapításokról.

*Dr. Széki Tibor:* „Az oxyhydrochinon trimethylaether néhány új vegyületéről” c. előadásában ismerteti azokat, a még Kolozsvárt megkezdett vizsgálatait, melyeket Szegeden fejezett be.

Elnökölt *Dr. Széki Tibor.*

7. Hetedik szakülésünkön *Dr. Györffy István:* „Adatok a Magas Tátra mohflórájához” címen ismerteti a Splachnaceae saprophyticus mohákat, azoknak szervezete alkalmazkodását s biológiai viselkedését; kritika tárgyává téve a legújabb elméleteket, kifejtve saját meggyőződését. Behatóan ismerteti a

Magas Tátrában 19 év alatt szerzett ökológiai tapasztalatait a fényre, víz, levegő, hőmérséklet, talaj, biotikus tényezőkre vonatkozólag. Végül a Magas Tátrában előforduló fajokat, azok függőleges elterjedését felelőltve — sorolja fel. — Előadását több tábla bemutatásával kíséri, szárított mohákat, eredeti fényképfelvételeket, graphicont stb. mutatva be.

*Cholnoky Béla:* „Adatok a Bacillarieák koloniáinak ismeretéhez” címen a Szeged környéki vizekben található telepes kova moszatok, finomabb, mikro-technikai módszerekkel elért eredményeit ismerteti s készítményeket és azokról készült rajzokat mutat be. (Megjelent Folia Crypt. I. 1. : 3—23.)

*Kol Erzsébet:* „Az Alföld néhány ritkább moszatjáról” címen hat, az Alföldön eddig ismeretlen alját említ, amelyek közül három Magyarországból, egy pedig egész Európából eddig ismeretlen volt.

Elnökölt *Dr. Széki Tibor.*

8. Nyolcadik szakülésünkön *Dr. Farkas Béla:* „Adatok a promitosis ismeretéhez” c. előadásában azokat az oszlásokat ismerteti, melyeket az *Oscarella lobularis* alcájában az ostort viselő sejtekben talált.

Véleménye szerint a Protozoonok promitosisára emlékeztető oszlással van itt dolgunk, melynek eredményeként megállapítható a blepharoplasta nuclearis eredete.

*Dr. Rotarides Mihály:* „Adatok a Biharmegyei Rézhegység sarmata korú csiga faunájának ismeretéhez”. A Dr. Telegdy-Roth Károly gyűjtötte anyagot dolgozta fel. Különös súlyt helyez a *Cyclostoma* genusnak hazánkban és közép Európában való elterjedési viszonyaira. Egy új fajt ír le a sarmatiumból, melyet *Cyclostoma hungaricum* néven nevez, mely főként a héjdiszítványban különbözik a többi fajtól. Leszármazásbeli összefüggéseket keresve a *Cyclostoma* genus fajait (a recens fajok figyelembe vétele mellett) a héj geometriai szabályszerűségei alapján három típusba osztja be.

Ezekben számolhattam be a szaküléseinken tartott előadásokról, melyek mindenikét hozzászólás is követett, a szakosztály tagjainak élénk részvétele mellett.

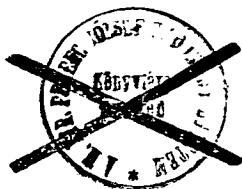
1923. május 30.-ra alakuló gyűlésre hívtuk össze a szakosztály tagjait, hogy ott, az orvos-természettudományi szakosztály szétválása után, a külön természettudományi szakosztály megalakulását és megszervezését végezzük el. Mivel a szakosztályi ügyrend nem készült el idejére, sem pedig a tagok számaival nem voltunk tisztában, az ülést a következő iskolai évre halasztottuk, melyet most, 1924. március 19.-én tartunk meg.

T. Szakosztály! A mi szellemi közművelődésünk fája kolozsvári talajban gyökerezik, ott hajtott már jól észrevehető ágakat s hozott terméseket. Onnan hoztuk a magot, melyet Egyetemünk itt, Szegeden hintett el. Bizodalmassal hittél nézünk a jövő elé, hogy az elhintett mag ezen a területen is jó talajra talált. A T. Szakosztály tagjainak működésétől függ, hogy gyümölcsöt is hozzon és teremjen, némely száz annyit, némely hatvan annyit, némely pedig harminc annyit.

Kérem jelentésem elfogadását.

Szeged, 1924. március 15.-én.

*Dr. Farkas Béla,*  
egyetemi m. tanár,  
szakosztályi titkár.



50284

193

ACTA  
LITTERARUM AC SCIENTIARUM  
REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

SECTO  
SCIENTIARUM NATURALIUM

REDIGUNT:  
I. GYÓRFFY et R. ORTVAY

TOM. II. FASC. 2.

EDITOR: SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

EDITUM 1926. 30. XI.

---

A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTEKEZÉSEK

SZERKESZTIK:  
GYÓRFFY ISTVÁN és ORTVAY RUDOLF

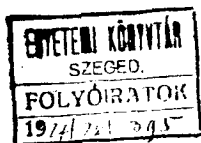
II. KÖTET. 2. FÜZET

KIADJA: A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAI EGYESÜLETE

MEGJELENT: 1926. XI. 30.

SZEGED,

SZEGED VÁROSI NYOMDA ÉS KÖNYVKIADÓ R.-T.  
1926.



## 2. FÜZET TARTALMA — INDEX FASC. 2.

	Pag.
<i>Kolosváry</i> Gábor: A szongáriai cselőpók ( <i>Trochosa singoriensis</i> Laxm.)	75—94
I. <i>Miháltz</i> : Magyar Valkó földtani viszonyai . . . . .	95—114
— : Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Magyarvalkó . . . . .	114—116
Prof. Dr. S. von <i>Szentpétery</i> Petrogenetische Beobachtungen an den Andesiten des Börzsönyi Gebirges . . . . .	117—130
<i>Süsmeghy</i> József dr.: Adatok a Kis Alföld keleti öble pliocen kavics-takarójának ismeretéhez . . . . .	131—138
<i>Győrffy</i> István: Phytophænologia Szegediensis anni 1925 . . . . .	139—141
Dr. J. <i>Mátyás</i> : Mikrometrische vergleichend-anatomische Studien an Knochenröhrchen. II. Teil . . . . .	142—175

Melléklet Tab. III.—VI.

### Corrigenda:

- 7. old. 7-ik sorban: *akndiba* helyett *akndikba*.
- 8. old. 8-ik sorban: *E* helyett *Ez*.
- 10. old. jegyzet 2-ik sor: *denhpalpis* helyett *dentipalpis*.
- 16. old. alulról 3-ik sor: *kefeszegélyt* helyett *talpkefét*.  
*A calamistrumot* törölnöd.
- 19. old. 20-ik sorban: *ks* helyett *kis*.
- 6. old.: 2) sz. jegyzet, hat sorral fennebb „(chelicera)“-hoz teendő.

# A Szongáriai cselópók

## *Trochosa singoriensis* Laxm.

Morphologiai tanulmány  
(Eine morphologische Studie.)

Írta: KOLOSVÁRY GÁBOR.

### Bevezetés.

Az Alföld egyik legjellemzőbb állatjáról kívánok az alábbiakban beszámolni, mely Szeged környékén különösen nagy mértékben van elterjedve, Szegednek tehát kétségtelenül egyik legérdekesebb állattani tanulmánytárgya, s így munkámmal a sok tekintetben elhanyagolt Alföld megismerését segítem elő, amikor Ázsia rettegett „*Csim*”-jével foglalkozom.

\* \* \*

Már *Herman Ottó* is hangsúlyozottan mutatott rá a Pókokról írott híres könyvében az általa — a „*nagy Trochosák*”\*) problémájának nevezett kérdés fontosságára, mint a Nagy Alföld faunájának egyik legérdekesebb jelenségére. Írásaiból mégis megállapítható, hogy a *Trochosa singoriensis* Laxm.-t, mint külön fajt, nem ismerte fel. A Cselópókok e fajának morphologiai szempontból való tárgyalása tehát irodalmunkban annál is inkább indokolt, mert a thema teljesen „magyar” thema.

Természetes kiegészítő része volna a *Trochosák* morphologiai leírásának a nagy számmal található variációk ismertetése is. Erre vonatkozó gyűjtésem eredménye azonban még távol van attól, hogy teljesnek mondhassam, miért is tanulmányaimról ebben a vonatkozásban jelenleg kimerítőleg beszámolnom még nem lehet.

\*) A *Trochosa* a „*nagy*” jelzőt méltán megérdemli. Súlyra nézve méréseim alapján, a következő adatokat közölhetem:

*Márciusi* mérések: 2·55; 3·61; 2·99; 3·20; 3·07; 2·97; 2·81; 3·21; 3·001; 3·30; 1·85; 3·55; 3·04; 2·69; 2·025 grammokban. (1925.)

*Októberi* mérések: 1·52; 3·20; 3·01; 0·55 (him); 3·00 grammokban. (1925.)

Dolgozatomban főként a *Szongáriai cselőpók* lábtüskéinek leírására és ismertetésére fektetek súlyt, miután ezzel kapcsolatban az állati mozgásnak egy oly különleges módját lesz alkalmam bemutatni, melyhez hasonlóat csak a növényvilágban találhatunk. (*Mimosa*.) Mégis helyén valónak tartom, hogy röviden az állat általános leírásával is foglalkozzam, annál is inkább, mert a fej, illetőleg a szájrészek tanulmányozásánál is sok oly apró részletre akadtam, melyek e szervek biológiájára új világot vetnek.

## A Szongáriai cselőpók általános külső leírása.

### 1. Szőrruha.

A *Szongáriai cselőpók* testét sűrű szőrzet borítja. Szőrzete révén az egész állat bársonyos, és mint földben lakó faj a szintén földben lakó bársonyos bundájú *Vakondra*, ill. *Lótétüre* emlékeztet. Különösen sűrű és szinte félelmes benyomást keltő a szőrzet a hatalmas csipőtokokon (*chelicera*), ahol is a földmunka és a földben való ásás koptató hatása ellen szolgál e testrész védelméül. Fején, a szemek körül, apróbb a szőrzet és csupán a felső, nagyobb szemek között merednek előre irányzottan finomabb, ecetszerű tappintó szőrök. A fejtor hasoldali része koromfekete s egyúttal sűrűbb, hosszabb szőrszálakkal van borítva. A csipő<sup>2)</sup> tájékán, a fejtor és a potroh ízénél a szőr borzas és így látszatra sokkal dúsabb. A potroh felső és alsó részén a szőrszálak nagyjában egyenlő nagyságúak. Egyúttal itt a has szőrözetekozta fekete színe nem válik el élesen a potroh oldalrészének színétől. *Herman Ottó*, aki a potrohra vonatkozóan is a fekete szín éles elválásáról teszen említést, idevonatkozó szemlélődései közben nyilvánvalóan a *Pokoli cselőpókot* tartotta szem előtt.

Az állat szőrruhája alkalmassá teszi őt arra, hogy víz alá bukva a *Búvárpók* módjára viselkedhessék.<sup>3)</sup> Ugyanennek tudható be az is, hogy mérgező, rögzítő szerekkel szemben

<sup>2)</sup> Herman O. szerint: rágó (1876). Magyarország Pókfaunája. 93. old. I. köt.

<sup>3)</sup> V. ö. Kolosváry: Természettudományi Közöny. LVII-ik kötet. (1925). 83—4. oldal.



szívós ellenállást mutat. A szőrzet színeződéséről egyébként az egyes testrészek vizsgálatánál lesz részletesebben szó. A szőrszálakon — a fenyőágakhoz hasonlóan — apróbb szőröcskék ülnek. A szőrruha, e szőrképletek útján dúsabbá, levegőtartóbbá válik, és ez is hozzájárul ahhoz, hogy pókjaink veszély esetén könnyen menekülhessenek a víz alá, illetőleg a steppéken könnyen megtelő földi aknáiba ne fulladjanak bele.

Ami végül a végtagok szőrzetét illeti, a mellsőkön a szőrzet jelentékenyen dúsabb, míg a hátsókon nemcsak gyérebb, de rövidebb is. Kiemelendő, hogy a *Szongáriai cselőpók* általános szőrruhája a fejtoron sugaras rajzolatú, a potrohon szelvényezett és a lábakon tigriscsíkos. Amidőn a láb csíkolata minket a *Tigris* harántcsíkolatára emlékeztet, nem kerülhetjük el, hogy a két állatnak, nevezetesen a *Tigrisnek* és a *Trochosának* azonos alkatú tartózkodási környezetére rá ne utaljunk. Mindkettő árnyékvető, szálas környezetben él: a *Tigris* a vastag árnyékok és a mi *Trochosánk* a vékony árnyékok világában. Amint a *Tigris* az indiai dzsungelekben csíkosságával a dzsungel bambuszainak árnyékában fedezi magát: épúgy a fű között, a miniatűr dzsungelben, a fűszálak árnyékában pókunk az ő általános és főleg a lábakon levő, jellegzetes csíkoltságú szőrruhájával szintén jól elrejtőzködhetik.

Mivel a Szongáriai cselőpókról élethű kép tudomásom szerint nem forog az irodalomban közkézen — nagy súlyt fektetek a dolgozatommal kapcsolatban arra, hogy fényképmásolaton egynéhány példányt, köztük a ritkábban gyűjthető himet is bemutassam (lásd a mellékelt táblát).

## 2. a) A fej és szerveinek morphológiája.

A fejjel kapcsolatban, mivel magáról a fejtörzsről sok mondanivalónk nem lesz, szólni fogunk a rágóról (chelicera vagy mandibula), az állkapocsról (pedipalpus vagy maxilla) és a nyelvecskéről (ajaklebeny, lingula) és végül a szemek körüli térről.

a) *Chelicera*. Amint ismeretes dolog, a rágónak két tagja van, u. m. a csipőtok, basitarsus és a csipőkarom, a telotarsus. E kettő közül nekünk különös megjegyezni valónk csak az előbbiről van.

A két nagy *Trochosa*-testvériaj a *singoriensis* és az *infernalis* között mindjárt a fejen szembetűnik valami fontos különbség, nevezetesen a csipőtok szőrzetének színbeli eltérése. A Szongáriai cselőpók csipőtokjának szőrzete ugyanis nem oly rozsdavörös, mint a Pokoli cselőpóké, hanem inkább világos okkeres. — Pókunk cheliceráján egyébként a legfeltűnőbb jelenség a csipőtok és a fej izületénél egy vörös, tojásdad alakú izületi felszín, mely előre és oldal felé tekint. E az izületi test domboru és fölületére merőlegesen irányuló metszetekben az tűnik ki róla, hogy több chitinrétegből tevődik össze. Van egy peremszegélye, melyen vonalszerű sorrendben *peremszőrök* ülnek.

A csipőrágó és a csipőkarom a többi pókok hasonszerű szerveitől lényeges eltérést nem mutat. Sőt azt a vályút is megtaláljuk, melybe a visszahajlított csipőkarom v. telotarsus beleillik. E tojásdad képlet hegyesebbik vége lefelé irányul és ékben húzódik ki. Egyébként fekvése és állása a ragadozók hatalmas szemfogára is emlékeztethet.

A chelicera tok belső. szájfelőli felületén a szőrzet gyérebb; csak a két tok medialis részén találunk ismét hatalmasabb szőrsörényt.

E szőrsörény és a tok külső része között vagyis a chelicera hátsó (caudalis) szájfelőli lapjának közép vonalában egy hosszanti lefutású és ferdefogazatú bordázat halad.

A chelicera tok hátsó felületén, különösen a fejizület tájékán a szőrzet a leggyérebb.

Úgy a chelicera, mint a fejizület feltűnően mozgékony s mozgékonyosságának terjedelme függőleges irányban 1—2 mm.

b) *Maxillák*. Ami a fej kiegészítő részeiként tekintendő maxillákat illeti, oly kerekded képletek ezek, melyek a chelicera-tok felé, tehát szájfelőli oldalukon laposak, az ellenkező irányban pedig domborúak. A belső lapos felületén chitin-sugárzatok figyelhetők meg, közepükben apró chitin-dudorokkal. A maxillapár külső szélén és pedig itt is a szegély elülső oldalán előre néző apró fogazatsor tűnik elő, mely szintén a táplálék megőrlésénél játszik szerepet. A maxillák belső (medialis) oldalán, a chelicera tokok belső felületéhez hasonlóan, hatalmas szőrsörények borulnak egymásra a chelicera szőrzetével azonos rendeltetéssel. E szőrsörények tövében tekintélyes és egye-

nes szálú szörpamat van és ekként a táplálékszürcsölés elősegítésére kétrendbeli szőralakulás szolgál.

c) *Ajaklebeny.* A maxillák közötti ajaklebeny szélén az előbbi cél érdekében sűrű peremszőrök differentiálódtak ki.

A palpusról és a maxillák domboru felületéről különös mondanivalónk nincs. E részek a többi pókok hasonló részeitől lényegesen nem különböznek.

d) *A fej törzsi része.* Ami már most a tulajdonképeni fejet illeti: annak szőrzete, mint említettük, gyérebb. A szemek állása megfelel a Lycosida-család (hová a mi Trochosánk is tartozik) szemelhelyezkedésének. A szemek körül lévő pillaszőrökön és a már említett tappintószőrökön kívül a fej szőrzetén még a következő alakulásokat észlelhetjük:

A fej alsó szélén, ott, ahol a chelicera beizesül, a legalsó szemsor alatt apró peremszőrök foglalnak helyet; e peremszőrök az említett vörös izületi felszín felett oldalvást fésűmódjára megsűrűsödnek. Az olyan példányokon, melyeken a szőrzet variációs állapota eltér a szokott sötét átlagszínzettől, vagyis a sötét barnától és tompított világos okkerszint mutat, a szorosan vett fejszőrzet színe élénkebben sárgásbarna, mint azt a tor többi részén tapasztalhatnók.

A fej rajzolata a *Pokoli cselőpók* fejrajzolatától annyiban eltérő, hogy az utóbbira annyira jellegzetes éles vonalak a *Szongáriai cselőpók*on jelentékenyen tompábbak.

### b) A fej egyes részeinek föladata.

A fejnek, ill. a fejen található szerveknek együttes anatómiai leírása után térjünk át e részek egymással sok tekintetben összekapcsolódó élettani ismertetésére.

A fejen, illetőleg a rajta elhelyezett szerveken föladat szerint háromféle szőrzetet különböztetünk meg, u. m. tappintó, védő és szürcsölő szőröket. A tappintó szőrökkel részletesen nem foglalkozom. Különleges feladatú védő szőröket — mert hiszen végeredményben minden szőr véd — három helyen találunk: a szemek mellett, a fejnek a chelicera vörös izületi faltjával érintkező párkányán és a chelicera (basitarsus) egész homlokfölületén, továbbá a csipővályú szélén. A szemek pillái természetesen a szemeket védik a ráhulló gázról. A chelicera vörös izületi faltjára pillamódjára ráboruló szőrök mintegy kefé-

képeznek, hogy a földmunka alatt talán gyakorta bepiszkolódó izületi fölületet állandóan keféljék a rákerülő tisztátalanságtól. Teljesen hasonló szerepe van a chelicera lombos homlokszörzetének is. Ez is a besározástól védi az állandóan a nedves földben munkálkodó chelicérát.

Szürcsölő szőröket a csipő vályújának két oldalán, a chelicera belső lapjának szélén és a maxilla előrenéző lapjának szélén találunk. E szőrök szerepéhez meg kell jegyeznünk azt, hogy a pók áldozata nedveit szívja föl olyképen, hogy azt csipőjével és a maxillákkal összezúzza s ezenkívül saját nyálával is leöntözi. Hogy ezeket a nedveket a szája közelében tartsa, szétfolyni ne engedje, szájnnyílása körül az említett szőrökből egy kapilláris teret formál, melybe a nedvek maguktól beszívódnak.

A táplálék fölaprózására háromféle berendezése van a minkünknek: 1. a chelicera csipője, fogasszélű vályújával, 2. maxilla finom fogazatú széle és 3. egy morzsoló fölület, mely a chelicera hátsó (belső) bordás lemezéből és a maxilla vele összeillő mellső síma, sugaras és domború fölületéből alakul ki. A csipő, durván, a maxilla szélfogazata közepesen s az utóbbi két egymásra illő korongfölület pedig két malomkő módjára finoman morzsolja szét a táplálékot, ill. préseli ki nedveit.

A chelicera erős fejlettségéről és vele kapcsolatosan arról, hogy ez a szerv a has szintjéből lefelé annyira kiemelkedik, megjegyezzük azt, hogy az említett körülmény ezt a szervet a földben való ásásra teszi alkalmassá. Vannak még oly pókfajok, melyeknél a chelicérák messze elállanak a hasszíntől, aminők pld. a *Tetragnathák* vagy *Állas pókok*, melyek hálójukon leselkedve, hatalmas chelicerájukkal alkalmasabb módon tudják elfogni zsákmányukat.<sup>4)</sup>

A fej szervei közül még csak a chelicera oldali vörös izületi fölületéről, illetőleg arról kell megemlékeznünk, hogy ez a folt miért vörös? Mivel ez a folt szőrtelen és egyúttal fényes is lévén, fénylő, félelmes vörös színével azt a szerepet is látszik betölteni, mintha a zsákmány vagy az esetleges ellenség megfélemlítésére szolgálna. Ha azonban az állat chelicera tokját

<sup>4)</sup> Nagyállú pókfajok még a *Pachygnatha*; *Phyllonethis lineata*; *Erigone dentipalpis* Wid.; *Dysdera cambridgii* O. H.; *Salticus formicarius* D. G. etc . . .

támadás közben szét, illetőleg felhúzza: a fentemlített vörös izületi felszín a fej izülete alá tolódva eltűnik. A riasztó, megfélemlítő hatást az állat — ilyen esetben — valóságos fegyvereivel, t. i. a csipőkarmokkal v. telotarsusokkal fejtí ki.

### 3. A tor.

A tor hátlapjának alaprajzolata a tor központjából kiinduló küllős sugaraktól jellegzetes képet nyer. A tor szélét világos szegélycsík övezi és ugyanilyen világos az a központ is, melyből a küllős sugarak kiindulnak. Ezeknek a világos sugaraknak árnyalati különbségei adják az állatoknak a torra vonatkozó variációját. A tor alsó része a paizs. A paizs koromfekete. Itt helyezkednek el a hőérző szervek, melyeket más néven lyra formájú szervecskéknek is szokás nevezni. E szervecskék csoportokban és rendszerint a paizs szélein fordulnak elő. Legalább is a paizs közepén sohasem találtam rájuk. Számuk egyénenként változó. Így találtam állatokat, melyeken 17, 13, 20, 16 és 22 hőérző szervecske volt. A pók a sugárzó meleg iránt érzékeny s észleléseim szerint egyénenként változóan 23—27° C-ig, mint felső határig pozitív thermotropismust tanúsít. Ennek a kérdésnek és vele a hasoldal fekete színének, valamint a hőérző szervecskék szerepének igazolására a következő kísérleteket végeztem: Pókjaim közelébe hőforrást helyeztem el, melytől tartó üvegjük szomszédos fala különböző fokra melegedett föl. Így azt tapasztaltam, hogy üvegben tartott pókjaim hasukat az üvegnek Bunsen-láng felé eső felfűtött oldalához szorították mindaddig, amíg a hőmérsék kedvező volt. 35.5 C° hőmérsék mellett azonban a pókok nemcsak hogy leváltak az üveg faláról, hanem attól 3—4 cm. távolságra el is húzódtak és ez az eltávolodás, amint az üveg falának hőfokát 46, majd 50 C°-ig emeltem, 4—5 cm. hossznyival fokozatosan növekedett. A hőmérséketet 27 C°-ig újra leszállítva, pókjaim az üveg falához visszatértek és tótágast állva, ventralis részüket ismét az üvegfalhoz szorították. A sugárzó meleget a fekete szőrruha absorbeálja és a has fölületén egyenletesen elosztja. Pókunk steppei-i állat lévén, hőszükségletét közvetlen a földből, kisugárzás útján fedezi. A fehér szik és a forró lösz nyári hőmérsékének érzékelésére pedig a fönn leírt szervecskéit használja fel.

Ide tartozik annak fölemlítése is, hogy a lábaknak a paizs-hoz izesülő törésze, az u. nev. *exinguinalis iz* (coxa) színe szintén koromfekete.

(A potrohhoz átmenetet képviselő nyelecskéről különlegesebb megjegyezni valóm nincsen, egyrészt, mert behatóbban nem is vizsgáltam, másrészt, mert futólagos megfigyeléseim rendén a többi pókoktól eltérő jelenségekre idevonatkozólag nem akadtam.)

#### 4. A potroh.

E testrésszel kapcsolatban főként a szőrözetről, illetőleg a vele kapcsolatos tarkázatról, a külső ivarszervről, a tüdőrésről és a fonókészülékről szólhatunk. Különleges mondani-valónk mégis csak a tarkázatról, annak variációs megnyilvánulásáról lesz.

a) *Rajzolat.* A potroh rajzolata a variabilitások szempontjából a legfigyelemreméltóbb. Itt is leginkább azok az ékrajzolatok a feltűnőek — már általános szempontból is — melyeket már Herman Ottó „ékfoltok“ elnevezés alatt, a Pokoli cselőpókon végzett tanulmányai során leírt. Mivel pedig a Pokoli cselőpók ékrajzolatai a Szongáriai cselőpókéval megegyezők és lényeges különbségeket nem tüntetnek fel: *Hermanra* való utalással<sup>5)</sup> a kérdés részletes elemzését mellőzhetem. Csupán annyit tartok mégis kiemelendőnek; hogy az ékfoltok és a hozzájuk csatlakozó mellékfoltocskák által képzett és szelvényezetttség látszatát keltő foltosorok száma 5—6 és 7 között ingadozik. Az ékfoltok a szelvényezett elrendeződésen kívül még a test hosszirányában is bizonyos szabályos rendet mutatnak és pedig, miként az az V. ábrán látszik a legvilágosabban, két olyan egymásba dugott V-betűt formálnak, hol a belső és egyúttal hegyesebb V-t a fő ékfoltok, a külsőt pedig a mellékfoltok képezik. A belső V nyílása a csipőn, a külsőé jóval hátrább ér véget. A belső V-be beiktatva találjuk a *m. dorsoventralis* eredési pontját, mint két fehér szemfolt formájában jelentkező infoltot, mely egyrészt valamennyi folt között a legállandóbb, másrészt, mint arról az I., II. és VIII. ábra tanúskodik, a legvilágosabb. Az infoltok mindenikéhez, mintegy kiegészítésül,

<sup>5)</sup> Lásd Herman Ottó Magyarország Pókfaunája. III. k. 1879. 257—277 old. Budapest.

medialis és lateralis irányban egy-egy fekete, félholdalakú további foltocská járul (Lásd a táblán mellékelt fényképfelvételek közül különösen az V., VII. és VIII. ábrát). E foltpárt az említett összetételénél fogva *szemfolt*nak nevezhetjük a legáltalóbban.

Azt, hogy mennyire helyes az ékfoltok hosszirányú V rendszerét, mint a hát sajátságos rajzformációját külön figyelemre méltatni, mi se igazolja jobban, mint az, hogy a belső V öblét egy olyan fekete rajzolat tölti ki, mely sok állaton a hát-nak külön jellegzetes rajzolatát képezi, mint az a IV. és V. ábránkból is kitetszik.

A potroh középvonalában végighúzódo sáv színében igen nagy variabilitást mutat. Előfordul, mint teljesen fekete színű sáv (IV. á.), majd egészen eltűnik s helyét a potroh általános alapszínezete foglalja el (VII. á.), mely ily esetben rendszerint világosbarna. Előfordul oly variációs eset is, melynél e sötét csík helyett ép ellenkezőleg világos csík jelenik meg. Ilyenkör a világos csík legkifejezettebb a csipőizület táján, valaminthogy a fekete csík is itt szokott a legélesebb lenni. Ha a mi középsávunk feketeségéből csak részben veszít, ekkör először a középtájon világosodik föl és az első ékfoltpárig haladva, felszakad és mint mindenik ékfoltpár felső részéhez illeszkedő fekete szegély marad meg (V. á.).

A potroholdal szőrei — az egyes variációk szerint — vagy világosabbak a hát alapszínénél vagy azzal egyenlően sötétek, ezenfelül apró világos pontokkal mustrázottak is. Az elég ritkán előforduló szélsőséges variációs példányoknál (pld. az egészen feketéknél) a potroh alapszíne csaknem teljesen koromfekete. Ilyenkör az egész potrohon csak az ékrajzolat emelkedik ki.

A potroh hasoldalán a szőrzet színezetén a következő figyelemreméltó jelenségek szemlélhetők: először is az egész has-színezet némely variánsoknál teljesen világos okkerszint mutat. Az ily példányok általában is világosabb színezetűek, de előfordulnak oly változatok is, melyeknél a hasnak ez a világos színezete csak kis területre terjed. Egy ilyen kivételes és fiatal példányon a potroh alsó szelvényezettségének is megtaláltam jól kivehető nyomait. Ugyanis, a has világos szőrzetének szőrszáalai az egyes szelvényeknek megfelelően sűrűbb sorokban rendezkedtek és e sorok két végén, egymás fölötti elhelyezkedésben

intapadási pontokat figyelhettem meg. Mivel a potroh hasfelének rendszerinti színe fekete és így a pajzs színével megegyező, nehogy valakit a potrohra nézve itt kiemelt kivételes színezet megtéveessen, itt is kiemelendőnek tartom, hogy az okkerhasú pókok pajzsa is mindig fekete. Ez is világosan bizonyítja azt, hogy a fekete színnek már a fentiekben vázolt hógazdálkodási feladata a pajzson elhelyezkedett hőérző szervecskék feladatával vág össze.

b) A zárólemez (epigyne) a két tüdörös (rima) között fekszik és ez képezi a két testvér *Trochosa-faj* (*Pokoli és Szongáriai*) közt az egyedüli *lényeges* megkülönböztető bélyeget. E szerv a mi pókunkban quadratum alakot mutat és kisebb, mint a *Pokoli cselőpók* hosszúkás formájú és a test hosszanti tengelye irányában megnyúlt női zárja. A Szongáriai cselőpók zárólemezének pontos rajzát lásd Chyzer és Kulczyński művében.<sup>6)</sup>

Ez a rajz annyiban hiányos, hogy nem tünteti föl a *Szongáriai cselőpók*-ra igen jellemző szörkúpot, bizonyos szeméremszőröket, melyek a zár középvonalában csúcsával lefelé fordított kúpra emlékeztetően csapzanak össze.

c) A tüdörös szélét pillaszőrök borítják, magát pedig a tüdőtáska felületét szórványosan elhelyezett, gyéresebb szőröcskék. A két tüdőquadratum közé, eső középvonalban az emberi mellszőrökhöz hasonlóan hatalmasabb szőrösomó foglal helyet.

d) *Fonószemölcs*. A potrohon levő *fonószemölcsről* és az anusról közelebbi mondanivalóm nincs. Ezek az általános póktípusnak megfelelnek.

A hím potroha a nőtényénél aránylag kisebb.

## 5. A végtagok.

A végtagok tárgyalása során előbb a palpusokról és azután a lábokról emlékezünk meg. Utóbbiaknál először is a lábak szőrzetéről és ennek színezetéről, majd tüskéiről fogunk beszélni, melyeknek mozgása az állati mozgás egy kevésbé ismert új módjával ismertet meg bennünket.

a) *A palpusok*. A palpusok tekintetében behatóbb alkattanai vizsgálódásokat nem folytattam és így ebből a szempontból közölni valóm nincs. Pókunk, mint állandóan a földhöz kötött

<sup>6)</sup> „Araneae Hungariae“ c. m. (Budapestini 1892). Tom. I. Tab. III.



futó-faj palpusait többek közt a helyváltoztatás elősegítésére is felhasználja. Ezenkívül fejét is a palpusokkal tisztogatja és táplálkozásánál jellegzetesen nyalogatja is őket. Valószínűnek vélem azt a feltevésemet, hogy ez a nyalogatás tulajdonképpen a szájrészek tisztán tartására irányul, — azáltal, hogy a palpusok végén helyt foglaló apró bordás karmokkal szájszőreit mintegy végig kefélteti és ezzel azokról a ráragadt, felesleges tápláléknedveket eltávolítja. Mindez azonban csak a nőstényekrevonatkozhatik, mert a hímek palpusa nemzőszervvé alakult át. Hímek ritkán kerültek laboratoriumi megfigyelés alá. Ennélfogva ezekről mindössze csak annyit jegyezhetek föl, hogy párzási időn kívül — ősszel — ugyanazon üvegben a nőstény mellé helyezett him palpusát feltűnően rezegtette.

b) *A lábak.* A *Szongáriai* meg a *Pokoli cselőpók* lábmustrázata közötti különbséget *Dudich* Endre már leírta.<sup>7)</sup> Az ő észleleteihez hozzátenni valóm csak annyi van, hogy az egyes variációknál éppen a lábak mustrázata az, mely legkevésbé mutat fel változatokat. A csikolatok, variánsokra való tekintet nélkül, mindig megvannak és csupán a láb végének fekete színezete halványodik el olykor-olykor, valamint a tarsus és metatarsus dorsalis színezete válik világosabb példányokon a *Pokoli cselőpók* azonos lábrészeinek színezetéhez hasonlóvá. *Herman* Ottó id. művében a *Pokoli cselőpók* talpát koromfeketének írja le; ezzel szemben úgy találtam, hogy a talp feketesége éppen a *Szongáriai cselőpókra* jellemző.

Áttérve a végtagoknak a testhez való méretbeli viszonylatára, vizsgálataim eredményéről a következő és jellemzőbb számadatokat közölhetem:

#### 1. A lábak hossza:

• *Nőstények* (négy különböző A) B) C) D) egyén  
mérési adatai cm.-ekben):

	A	B	C	D
1-ső láb	3·80	3·70	3·50	3·30
2-ik „	3·70	3·30	3·40	3·20
3-ik „	3·50	3·00	3·39	2·80
4-ik „	4·40	4·10	3·90	3·40

<sup>7)</sup> Lásd *Dudich* Endre: „Állattani Közlemények“ 1925. évf. XXII, 1—2. Füzet, Bpest. „Faunisztikai Jegyzetek“ 44—45. old.

*Himek:*

	A	B	C	D
1-ső láb	3:40	3:20	2:90	2:80
2-ik „	3:20	2:90	2:80	2:60
3-ik „	3:10	2:60	2:79	2:40
4-ik „	3:70	3:30	3:50	3:00

NB. D és B him, fiatal példányok voltak.

*II. Az egész test hosszadatai a főnti nőstényeknél:*

	A	B	C	D
a) Testhossza:	3:30	2:80	3:30	3:40
b) Tor szélessége	1:10	0:80	1:10	1:00

*Himeknél:*

	A	B	C	D
a) Testhossza:	2:40	1:70	2:30	2:20
b) Tor szélessége:	1:10	0:70	0:90	0:85

c) *Tüskék.* A lábak legérdekesebb képletei kétségkívül a rajtuk helytfoglaló tüskék, melyekből számszerint 3—3 a palpusokon is előfordul, de erőteljesség dolgában a láb tüskéi mögött elmarad. Ezekről a lábtüskékről és azok elhelyezkedéséről a *Pokoli cselőpók* leírása során *Herman* Ottó már megemlékezett és mivel a két cselőpók faj között tekintetben lényeges különbség nincsen, csupán azt az általa figyelemre nem méltatott érdekes jelenséget emeljük ki, hogy e tüskék főképp az ízületeket bátyázzák körül és így az ott minduntalan előbukkanó puha részek hathatós védelméül szolgálnak. E mellett egyúttal arra is hivatottak, hogy felmeredt állapotukban küzködés közben az ellenséget távoltartsák. (Lásd alább 17. old.) A tüskebástya a tarsalis és metatarsalis iz között a legfeltűnőbb. A femoralis tagon a tüskék száma csak kettő; alakjuk vékony és hosszú. A coxalis tagon (trochanter) tüske nincs; itt csak nagy pérémszőröket találunk. A metatarsuson a számos pókra jellemző kefeszegélyt: a calamistrumot is észlelhetjük.

*Herman* Ottó<sup>8)</sup> ezeket a minket itt érdeklő nagy tüskéket a *Pokoli cselőpók*on „megfekvők“-nek nevezte el és így ebből is

<sup>8)</sup> Herman O. Id. m. III. köt. 1879. 276. old.

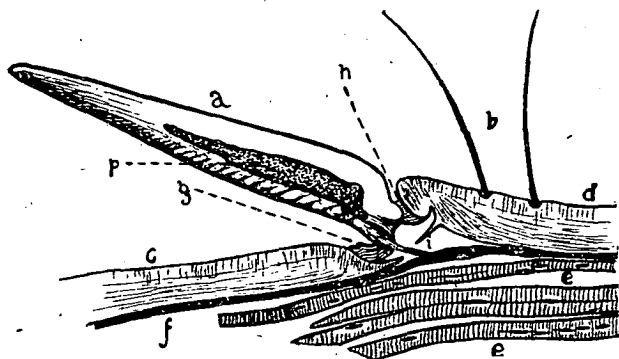
nyilvánvaló, hogy ő még nem jött volt rá arra a nevezetes jelenségre, hogy ezek bizony nem mindig fekvők, hanem mozgathatók és így „felállók” is. E tüskék mozgására akkor jöttem rá, mikor több ízben két-két pókot összeresztettem, hogy verekedjenek. Így különösen akkor, midőn azok heves birkózásba kezdenek, a tüskék észrevehetően fölmerednek. Nemkülönbben olyankor is, midőn a pókot megfogva, a menekülésre irányuló törekvése azt nagyobb testi munkára kényszeríti. Miután pedig e jelenség analogonjait felsőbb rendű állatoknál is megtaláljuk, mikor azok az életfáltással kapcsolatban szőrüket, illetőleg tollazatukat felborzolják, önként adódott a belső, anatómiai homologia fenforgásának gondolata is, nevezetesen az, hogy e tüskéket is épúgy izmok mozgatják, mint a madarak tollait vagy az emlősök szőreit. Hogy a felmerült gondolat helyességéről meggyőződjem, a pók lábairól mikroscopiumi metszeteket készítettem. E készítmények azonban azt igazolták, hogy a feltételezett szervi homológiáról szó nincs és szó sem lehet, tehát a tüskékkel itt izmok semmi kapcsolatot nem mutatnak. Nevezetesen, amint azt alábbi rajzaim mutatják, a láb szomszédos izmai a tüskék alatt úgy futnak a lábíz hosszában, hogy semmiféle oldalágakat nem küldenek a tüskékhez. E helyett a mozgásnak egy egészen különleges lehetőségére jöttem rá, melynek magyarázatára álljon itt e két szöveg közötti ábra, mely világosan mutatja azt a képet, mely a mikroscopiumi készítmények alapján rajzolókészülékkel adódott.

A tüskével kapcsolatosan három dologról kell szólnunk: 1. magáról a tüskéről, 2. szalagjairól, 3. a környező chitinának a tüskével kapcsolatos megváltozásáról.

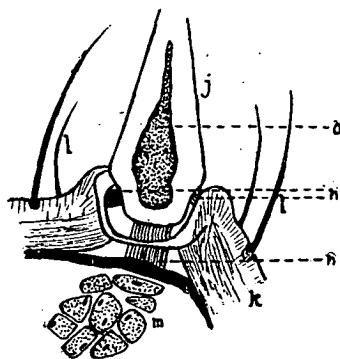
A tüskének oldalnézetben gyengén hajlott kasza alakja van, melyen egy kissé görbe külső hátat és gyengén homorú belső hasat különböztetünk meg. A tüske töve az ízület alakja szerint módosultan a láb proximalis vége felől, tehát a tüske hátának megfelelően sarkantyús, viszont hasának folytatásában tarajos. A tüskét szemben vizsgálva (2. á.) látjuk, hogy a tüske tövén szélesebb s hogy az előbb említett hátsó sarka oldalt kiormósodik.

Amint az ábrán látható, a tüskét környezetéhez három szalag rögzíti; ezeket a tüskéhez viszonyultan mint dorsalis,

1. ábra.



2. ábra.



Ábramagyarázat: a = tüske; b = szőrök; c = külső chitin felület; d = a láb töve felé eső része a metszetnek; e = izom; f = hypodermis; g = mozgató szalag; h = sarokszalag; i = pántszalag; j = tüske; k = chitin; l = szőrök; m = izom; n = szalagok; o és p = velő rész.

ventralis, ill. terminalis szalagokat különböztetjük meg, megjegyezvén azt, hogy a dorsalist sarokszalagnak, a terminalist tarajszalagnak, a ventralist pedig mozgató szalagnak is nevezhetjük. E szalagok egymástól lényegesen különböznek. A tarajszalag a tüskének oly pontján ered, mely az odatapadást egy hosszú nyújtvánnyal segíti elő. A sarokszalag rövid és állandóan feszült és rostjainak lefutásában csak külső felületén mutat némi hullámosságot. A mozgató szalag előbbiekkal szemben a leghosszabb, rostjainak hullámossága a legkifejezettebb s a tüske nyugalmi állapotában laza.

A tüske basalis része egy a felülnézetben is kerekdednek látszó ízületi tokban fekszik, mely ízületi tok a nyugvó helyzetben levő tüske hosszanti tengelyirányának folytatásában, a láb izülete felé elnyúlt. A tok peremének a láb töve felé eső részét sarok-, a láb vége felé eső felét pedig emelő pántnak nevezhetjük. A tüske hasi oldala felől az ízületi tokot, az itt határt képező emelő chitinlemez homorúvá formálja, míg a tüske sarka felőli függesztő chitinlemez a tüske sarokvályulatának megfelelően bunkósan alakult s előre ugró ormós voltával a láb fölületéből kiemelkedést képez. E kiemelkedésben a chitinrostok lefutása olyképen változik meg, hogy irányuk a nyugvó tüske irányával egybe esik (1. a rajzon). E kiemelkedés alsó részéből a chitinfedő elvékonyodott alja, mely az emelő lemez aljába folytatódik, a tarajszalag részére hagyott nyílással: mintegy diaphragma, az ízületi üregnek fundamentalis részét alkotja.

A tüske basalis része és az említett diaphragma között foglal helyet az ízületi üreg. Ennek az ízületi üreg alkotásában a hypodermis is részt vesz. A diaphragma nyílásán keresztülhaladó pántszalag a hypodermis felületén tapad meg. Az emelő lemez chitinfibrillái is megváltoznak lefutásukban kissé, amennyiben az emelő szalag hullámos rostjainak átlagirányával majdnem  $90^\circ$ -t zárnak be. A diaphragma aljához szorosan odasímul a hypodermis, mely alatt közvetlenül a hatalmas lábizmok vonulnak el. Ha az ízületi tokot a láb keresztmetszetén szemléljük (2. ábra), megállapíthatjuk róla, hogy az ízületi tok széle itt ormósan kiemelkedik és így könyök-támasztékot szolgál a laterálisan megfelelően kiormósodott tüskének. Ezáltal a tüske ép úgy nem végezhet mozgást oldal-

felé, mint ahogy hátra sem a már leírt függesztő lemez bunkódódása miatt.

Ezeknek az alkattani adatoknak az értelmében a tüskék a következőképen mozognak:

A 2. ábrából nyilván látjuk, hogy a tüskék oldalt elmozdíthatatlanok, ill, hogy alig mozgathatók. Nem enged meg mozgást oldalvást sem a magas könyöktámaszték, sem a rövidre szabott kötőszalag. Viszont az 1. szövegrajzból pedig az világos, hogy a tüske hasgörbülete felé az izületi tok részéről egyrészt nincs akadálya a mozgásnak, mert a tokszegély símán lejt az izületi tokba, másrészt pedig a ventralis tokszalag bőreszabott voltával egyenesen enged egy nagyobbfokú mozgásnak. A tüskék valóban így is mozognak: nyílnak a ventralis szalag felől és csukódnak ennek irányában.

A tarajszalag (i) — mint antagonista ligamentum — a mozgató szalag munkáját passivus mozgásával úgy teszi lehetővé, hogy a tok fölületére a láb belsejéből ható erőnek enged.

A mozgásnak tulajdonképeni oka nevezetesen nem az izület közelében keresendő, hanem az egész állat változott állapotában. Az egymással szemben harcra készen álló állatokban nagy izgalom tör ki. Az izgalom következtében magas idegtonus lepi meg az egész állatot. Az idegtonus az egész izomrendszerben nagyfokú kontraktiót eredményez. Emez általánosan kiterjedt izomkontraktiónak az a következménye, hogy a szövetközi nedvek az egész állatban turgescens állapotba kerülnek. Ennek folytán a testből nedvek préselődnek a lábakba és ott a szövetnedvek nyomását fokozzák. Eme nyomástöbblet folytán egyrészt a tüske izületi tokjának u. n. emelő lapja nyomatik kifelé, másrészt pedig a tok basalis részén levő vékony chitinallemezen, mint diaphragmán nyomulnak nedvek a tokszalag alá és nyomják az inkább engedő oldalon, tehát a hosszabb, a mozgató ligamentumon a tüskét fölfelé. Midőn az izületi tok a nyomásnak enged, a tarajszalag is meglazul és nem működik antagonistaként a nyitó szalaggal szemben. A tüske sarokszerkezetének szerepe nem szorul magyarázatra.

Azt, hogy e mozgásnál izmok mennyire nem működnek közre, igazolja, miszerint a tüskék felmeredése teljesen kinyújtott lábakon is megállapítható.

Az a szög, melyet a felmeredt tüske a láb chitinafelületével bezár,  $54-56^\circ$  között ingadozik. Ha az ízület körül az 1. rajz értelmében elhelyezkedett és lefutási irányukban itt megváltozott chitinrostok vonulási irányát felfelé képzeletileg meghosszabbítjuk: a két képzeleti vonal által bezárt szög felezési vonala a láb felületével azt a szöget adja, mely mint ideális és theoretikus szög a tüske fokokban kifejezett felmeredési irányának felel meg. Ez az érték számokban kifejezve  $59-70^\circ$  között változik.

Ezzel a tüskék természetes mozgásáról a lényeges tudnivalókat elmondtuk. Ezekhez kapcsolódva külön kísérleteket is végeztem annak igazolására, hogy a tüskék a nedvturgor következtében merednek föl. Idevonatkozó észleleteim a következőkben ismertetem:

Abból a megállapításból indulva ki, hogy a tüskék mozgásának oka a turgescencia: megpróbáltam a lábakat mesterségesen hozni duzzadt állapotba. E célból a frissen levágott póklábra — a dolgozatom végén közölt tábla III. ábráján látható módon — vékony üvegcsövet illesztettem bele; a lábat a beillesztés helyén rákötöttem az üvegcsőre, hogy a befecskendezett víz visszafelé utat ne találhasson. Ezután az üvegcsőbe vattadugattyú segítségével vizet préseltem. A kísérlet föltevésemet igazolta, mert a víz beszorítására az egész láb kifeszült és a rajta levő tüskék felmeredtek. Még kifejezettebben és nyilvánvalóbban értem el azonban ugyanezt az eredményt akkor, ha a lábat a befecskendezés után az üvegcsőn túl cérnával még egyszer átkötöttem. Önként érthető ugyanis, hogy e második lekötéssel a turgescenciát még tovább fokoztam. Egy ily módon beállított készítményen a turgescens állapot öt és egynegyed órán át tartott, míg a tüskék lassan-lassan újra fekvő helyzetbe nem kerültek. Ha azonban egy ily készítményt alkoholba tettem, a láb hamarosan begörcsült és a tüskék is fekvő helyzetbe jutottak.

E kísérletekkel kapcsolatban a tüskék teherbirási képességére is rámutathatunk. Nevezetesen, ha a fekvő állapotú tüskékre, átalvető módjára finom selyemszálon felfüggesztett apró súlyokat akasztottam és a lábat a fent leírt eljárás mellett mesterséges turgescenciába hoztam: sikerült megállapítanom azt a maximális súlymennyiséget, melyet egy közepes

pók lábának tüskéje felemelni képes. Az eredmény 0·012 gr., melyben a selyemszál súlya is bennfoglaltatik. Ez a 0·012 gr. súlymennyiség természetesen nem lehet mértéke a kísérlet alatt a lábban uralkodott vagy még kevésbé a fölizgult állat testében föllépő nyomásnak (turgescencia foknak), hanem csak azt bizonyítja, hogy a tüske tövében kialakult emelőszerkezet a tüskét ekkora maximális terhelés mellett is fölemeli még, illetőleg az emelőszerkezet erő kifejtési készségének ekkora a maximuma. A kísérlet alatt a lábban kifejlődő nyomás a tüskét talán nagyobb teher fölemelésére is képessé tenné, de az izületi szalagok nem bírják a nagyobb terhelést, hanem inkább engednek ilyenkor a belső nyomásnak és talán megnyúlnak vagy esetleg a chitina inkább a szomszédságban dudorodik ki. Mi tehát, mivel nem hihető, hogy az állat 0·012 gr.-os megterhelésnek megfelelő belső turgescenciát fejt ki a tüskék emelésekor, e kísérletből az élő állatra nézve csak azt a következtetést vonhatjuk le, hogy abban a verekedés alkalmával e megterheléshez viszonyítva csakis annál kisebbfokú turgescencia alakulhat ki.

Nyilvánvaló tehát, hogy a 0·012 gr.-nyi érték csak relative mutat rá arra a testi és pszichikai erő kifejtésre, mely a verekedésre kész állatokban oly könnyedén és gyorsan látszik a tüske felmeredését előidézni.

A tüskék felmeredése mesterséges úton és az állat megölése nélkül, az összes és le nem vágott lábakon még úgy is előidézhető, hogy az állat fejtorát két üveglap között gyengéden megnyomjuk. Ez az egyszerű kísérlet minden további nélkül világosan igazolja, hogy a felmeredésben szerepet játszó szövetnedvek a tüskékhez a torból jutnak el és így nyilvánvalóvá teszik azt, hogy a tor hatalmas izmaiban székel az a közvetlen forrás, mely a különböző lelki és testi hatásokra a reakciókat, — itt az összes lábakon a tüskék felmeredését — mintegy központi irányítással kiváltja.

## 6. Járulékos ivari különbségek.

A két nem közötti különbségek közül legszembevetőbb a hím potrohának a torhoz mért viszonylagos kicsinyisége és lábainak a testhez mérten mindenkor hosszabb és erőteljesebb volta (L. a 3-ik és 4-ik ábrát a 24. oldalon). A hím lábain a már ismertetett tüskék is jóval erősebbek és feltűnőbbek, mint



a nőtényén. A hím fejtora laposabb, szélesebb és ehhez arányítva a feji rész is keskenyebb. A nőtény tora ellenben emeltebb és domborubb. A hímek színezete a nőtényekénél általában világosabb. Különösen kiemelendőnek tartok egy érdekes jelenséget, nevezetesen azt, hogy ellentétben az állatországra általánosan érvényes ama jelenséggel, hogy a járulékos ivari bélyegek az ivari érés felé haladtukban mind fokozottabbakká válnak és így a nemek hova tovább mind különbözőkké: pókunkon itt mindezek az említett különbségek a fiatal hímeken feltűnőbbek, mint az idősebbeken.

## Die *Trochosa singoriensis* Laxm.

### Zusammenfassung.

1. *Die Behaarung.* Die Behaarung der *Trochosa sing. Laxm.* (Bärenspinne) gleich anderen, sich meist in feuchten Erdlöcher aufhaltenden Tieren dient hauptsächlich als Schutzeinrichtung gegen schädliche Einflüsse der Umgebung. Die Farbe der Behaarung zeigt verschiedene Variationen, doch ist der ventrale Teil im allgemeinen pechschwarz, der Cephalothorax radiär, das Abdomen segmentiert und die Füße tigroid gestreift.

2. *Der Kopf.* Die Cheliceren oder die Mandibeln sind mit mamuthartigen, grossen Haaren bedeckt und wir können an ihnen die folgenden Differenzierungen wahrnehmen: a) eine rötliche und rundlich-geformte Gelenksoberfläche die auch zur Abschreckung des Feindes dient, b) am hinteren Teile der Cheliceren eine haarlose, gerippte Oberfläche; Auch auf den Maxillen sind ähnliche Chitin-Oberflächen zu unterscheiden die mit der vorher erwähnten correspondierend zum Zermahlen der Nahrung dienen. An den benachbarten Teilen der Organe, die die Mundöffnung umstellen, treten lange, dichtstehende Haargebilde auf, die als Schlürfhaare einen kapillaren Raum um die Mundöffnung schaffen.

3. *Die Stacheln.* Von den bekannten Stachelhaaren der Beine hatte sich herausgestellt, dass sie bewegliche Organe sind. Im Interesse der Bewegung ist der Stachel mit einer komplizierten Gelenksverbindung ausgerüstet. *Die Stacheln werden*

*durch Säfte aufgerichtet, die die erregten kampflustigen Tiere aus dem Körper in die Beine und in das Stachelgelenk einpressen.* Ihre biologische Aufgabe ist: Schutz der Gelenke und — im Kampfe mit Feinden — deren Zurück- und Fernhaltung.

---

Az előre kiadott különnyomatok 3. és 4. szövege közti ábráját itt műnyomó-papíros mellékleten adom.

Prof. Györfly társszerkesztő.

---

### Tábla magyarázat.

- I. Nőstény példány. A potroh középcsíkja kevésbé látszik. Normális, barna közép variáns. Szeged, Tiszapart. 1925. március. Term. nagys.
- II. Sötétebb, nőstény, fejrajz jól kivehető. Az előbbi felőhelyéről. Term. nagys.
- III. Mesterséges úton, üvegcsőbe préselt, víz által turgeszcenciába hozott pókláb. A turgeszcenciával a láb dorsalis felülete felé felgömbült. Kissé nagyítva. A láb a tőnél kétszer átkötve.
- IV. Fiatal hím, élesebb fejrajzzal, széles torszegéllyel, nagy toriólttal, sötét potrohcsíkkal. Szeged, Tiszapart. 1925. március.
- V. Nőstény, világos variáns, tagolt potrohcsíkkal. Term. nagys. Szeged, Maty-ér. 1925. Fejrajz elmosódva!
- VIII. Nagy alak, term. nagys. Világosabb variáns. (Tor kissé árnyékolt), potrohcsík jól látszik.

### A két szövegközti műnyomású ábra magyarázata.

3. VI. jelű = Öreg hím Hódmezővásárhely mellől. (Chelicerák kissé prognáltak, mert két üveglap közt vettem fel s így az állat kissé megnyomatott.) Lábak igen hatalmasak, a tor lapultsága és kerekdedége normális. Term. nagys. 1925. IX.
4. VII. jelű. Norm. nőstény bemutatásul. Tiszapart. Szeged. 1925.

## Magyarvalkó környékének földtani viszonyai.

— 1 geológiai térképpel és 1 szövegközi ábrával. —

Írta: MIHÁLTZ ISTVÁN,  
egyetemi tanársegéd.

A szóbanforgó terület az Erdélyi Medencének a Gyalui Havasok északi lejtőjével érintkező peremén van, azon a helyen, ahol a medence réteget elvékonyodnak és kezdenek kiékelni. Általánosan kimondható tény, hogy valamely üledéksorozat éppen ilyen helyen mutat fel legnagyobb változatosságot és árul el legtöbbet a rétegcomplexum történetére vonatkozólag, mivel az üledékképződés közben történt legcsekélyebb pozitívus vagy negatívus irányú szintváltozás, a legcsekélyebb tengerpart eltolódás itt észrevehető facieskülönbségeket eredményez úgy a rétegek petrographiai összetételében, mint az általuk bezárt fauna jellegében, míg a medence mélyebb pontjain a kisebb elmozdulások sem a réteganyagot, sem a faunát nem befolyásolják, aminek a következménye egyhangúbb rétegösszetétel lesz.

Ezt tapasztaljuk a fenti területen is, amelyet különben Koch Antal örökbecsű, classicus munkájában találunk általánosságban feldolgozva,<sup>1)</sup> ugyancsak tőle van geológiai térkép is<sup>2)</sup> a vidékről, amelyre vonatkozólag azonban éppen a fent vázolt tulajdonságai, s ezért részlettanulmányokra sok alkalmat nyújtó volta miatt sikerült mégis néhány újabb adatot gyűjteni.

<sup>1)</sup> Dr. Koch Antal: Az Erdélyrészi Medence harmadkori képződésményei. I. r.: palaeogen csoport. (M. K. Földt. Int. Évk. X. köt. 6. füz.)

<sup>2)</sup> Dr. Koch A.: Bánffyhungad vidéke. (18 z. XXVIII. rov., 1:75.000.)

### Harmadkor előtti képződmények.

A Gyalui Havasok északi nyúlványa tartozik ide, amely telérekkel átjárt kristályos palákból áll.

A kristályos palákat túlnyomólag csillámpala képviseli, amely itt, a hegység északi peremén főleg biotitmuscovitpala, uralkodó biotittal. Megjelenése finoman leveles, a quarz vékony rétegekben van benne, nagyobb lencsék hiányoznak. Microscopium alatt megkülönböztethetők a biotiton, muscoviton és quarzon kívül mint mellékes alkotórészek: plagioklas, granat, magnetit, haematit, rutil, zoisit, chlorit, apatit, zirkon.<sup>3)</sup>

Ez a typus van kifejlődve a keleczei Sáros patak és a M. valkótól északra levő Cseresnye patak medrében. Utóbbi helyen egy pegmatit telér mellett sajátos változatba megy át a csillámpala. Túlnyomólag uralkodó benne a quarz, amit a vele érintkező igen savanyú granitpegmatit telér magyaráz meg, sok azonkívül a vasérc benne, ami pedig a telér felnyomulását követő vastartalmú gőzök feltódulásával kapcsolatos infiltrációból származhat. Gyakoriak még benne a calcit, siderit erek, kevés muscovitpikkely, rutil tűk a quarzban, zoisit, biotit foszlányok, bőven van aztán chlorit és limonit, földpát azonban egyáltalában nincsen.

A Gyalui Hegységben a kristályos palából hosszan elnyúló, észak-déli vonulású granit-tömsz bukkan elő. Ez az észak-déli irány az alaphegység fő tektonikai vonala, s mint ilyen, az erre települő medencerétegek fekvésére is befolyást gyakorol. Területünk éppen azon a helyen van, ahol a nagy granitvonulat északi vége kisebb ágakra oszlik. A kőzetanyag itt mindenütt *muscovitgranit*. Földpátja legnagyobbbrészt rózsaszínű orthoklas, kevés mikroklin, és orthoklas-plagioklas perthites összenövésben. A földpáton, quarzon és muscoviton kívül csak néhol található kevés biotit.

Minthogy a központi tömeg anyaga normális kétszilámú granit, amelyben inkább a biotit uralkodik, ehhez képest a Keleczel, Magyarvalkó és Gyerőmonostor környékén levő kőzet szélső savanyú kifejlődést képvisel.

<sup>3)</sup> A kőzeteket vitéz dr. Lengyel Endre egyet. adjunctus úr volt szíves meghatározni.

Szerkezete csak a nagyobb tömegű előfordulások közepe táján lesz megközelítőleg normális szemcsés, de seholsem egészen tipusos az erős préseltség miatt, továbbá azért, mert ugyanazon telérben kis távolságokon belül, úgyszólván lépésről-lépésre lesz majd aplitos jellegű, majd pedig nagyszemű pegmatitos szerkezetű.

A kőzetek mindenütt erősen préseltek, kataklastosak, nagyban pedig sok helyen pados, táblás szerkezetűek.

Nagyobb felületi kiterjedésű granit előfordulás van Keleczel község Ny. részében, azután a gyerőmonostori Köveshgyen. Az előbbinek a szélessége kelet-nyugati irányban 2—300 m., az utóbbié pedig kb. 1 km., észak-déli irányban pedig mindkettő több km. hosszan elnyúlik. A Nagynyirpatak<sup>1)</sup> völgyében előbukkanó granit a gyerőmonostorinak folytatási irányába esik, ezzel tehát valószínűleg egybetartozik. Dacára nagyobb felületi kiterjedésüknek, ezeket a granitokat is teléreknek foghatjuk fel pegmatitos és aplitos szerkezetűk, valamint É.—D. irányban hosszan elnyúló megjelenésük miatt. Ugyanezen irányban vannak az uralkodó lithoklasisok, elválási lapok is elhelyezkedve.

Nagyjából az észak-déli irányt követik az *apróbb telérek* is, amelyek  $\frac{1}{2}$  m.-től 20 m. vastagságig minden méretben találhatók. Legtöbb közöttük nagyszemű granitpegmatit, csak a vastagabb telérekben találunk átmenetet normális szemcsés szerkezetbe. Vékony, szabálytalanul fellépő aplitos erek járják át mindkét féleséget. A Cseresnye patak<sup>1)</sup> medrében általában harántul törik át ezek a telérek a K.-Ny. csapásirányú csillámpalát. Csak néhány jelenik meg mint teleptelér a csillámpala rétegeivel párhuzamosan. A Keleczelen keresztül folyó Sáros patak völgyében a pegmatit telérek feltódulásukkal jelentősen megzavarják a csillámpala települését. A térképen Keleczeltől K.-re a második telérnél láthatjuk jól, hogy tőle kétoldalt különböző irányban dőlnek a csillámpala rétegei.

E pegmatitos teléreken kívül még *quarzdioritaplit* és *dioritaplit* teléreket találunk a kristályos palában. Ezek igen sűrű, sö-

<sup>1)</sup> A Nagynyir és Cseresnye patakok mentén található előbukkanás a Kooh-féle geol. ténképen nincs feltüntetve, helyükön az „ostreás tályag” jelölése látható.

tétszürke, néhol zöldes, barnás vagy lilás árnyalatot mutató kőzetek. Különböző színüket a színes ásványok nagymértékű elbomlása okozza. Az eredeti színes ásványok némelyik kőzetben már csak nyomokban találhatók, ellenben igen sok epidot, chlorit, pyrit képződött bennük nyilván a repedések mentén végbement, postvulcanicus folyamatok következtében.

Mint a Cseresnyepatak medrében megfigyelhető, ezek a dioritaplit telérek áttörik a pegmatitokat, sőt el is vetik kis távolságra. Feltörésük tehát ez utóbbiaknál fiatalabb. Koruk felső határát megszabja az alsó tarkaagyag, amely itt a telérekkel átjárt s ezekkel együtt lekoptatott kristályos palára contact-hatás nélkül települ. E quarzdioritaplitok anyaga vonatkozásba hozható a Vlegyásza dacitjával. Ezt a kapcsolatot a tektonikai viszonyok is valószínűvé teszik.

A Vlegyásza erupcióinak a megkezdésére azok a nagy felsőkrétakori vetődéses sülyedések szolgáltathattak okot, amelyek a Gyulai Havasok kristályos paláit a tőle nyugatra és északra levő Bihar és Meszes hegységek hasonló kőzeteitől elválasztották. E sülyedésben nem vett részt a központi granittömeg és annak északi nyúlványai, hanem ettől kétoldalra, keletre és nyugatra sülyedt a kristályos pala hegység és a helybenmaradó granitnyúlvány kétoldalán fellépő feszültségnek a következményei azok a repedések, amelyek mentén keleten a Nagykapus környéki eruptiók, nyugaton pedig az éppen itt, Magyarvaskő környékén fellépő quarzdioritaplit telérek keletkeztek.

Hogy innen nyugatra a Vlegyásza felé valóban sülyed a kristályospalahegység felsőkrétakori felülete, azt mutatja az, hogy a felsőkréta végével lerakodni kezdődő alsó tarkaagyag itt, az eruptívus alátámasztás fölött egészen vékony, nyugaton, a Vlegyásza felé pedig rohamosan vastagodik, tehát egy lerakódása előtti mélyedést töltött fel.

Mivel tehát a quarzdioritaplit telérek felnyomulásánál ugyanazon dislocatiók voltak, az előidéző okok, mint a Vlegyásza eruptiójánál, azok korát ez utóbbival megegyezőnek, vagyis felsőkréta korúnak kell tartanunk.

### Alsó tarkaagyag rétegek.

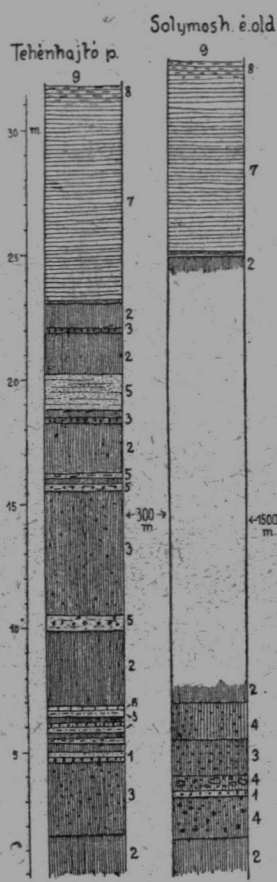
Az Erdélyi Medence üledéksorozatának ezen legrégibb része Magyarvalkó vidékén igen jó feltárásokban tanulmányozható. Legvastagabb rétegsorozatot találunk a Solymos hegy É.-Ny. lábánál elterülő alacsonyabb hátságba, az úgynevezett Tehénhajtóba vágódott patakmederben. Ennek meredek partján minden egyes réteget jól meg lehet különböztetni és vastagságát pontosan le lehet mérni.

Az üledéksor legnagyobb részét itt vörös agyagok képezik, amelyeknek vastag, 5—6 m.-t is elérő rétegeit vékonyabb, többnyire csak néhány dm.-nyi világos zöldes és kéesszürke homokkőrétegek szakítják meg.

A vörös agyagok mindig többé-kevésbé homokosak, csillámosak és jól rétegzettek. Némelyik rétegben az agyag apró quarzkavicsokkal van keverve, némelyikben pedig a kavics lesz uralkodó tömegű.

A vörös agyagok és durva homokkővek közé települt világos zöldes- és kéesszürke homokkővek az alsóbb részben teljesen mészmentesek, feljebb több-kevesebb mészkő a kötőanyaguk, egy vékonyabb réteg pedig majdnem tiszta mészkőből áll, amelyben csak erős kézi nagyítóval lehet észrevenni nagyon finom csillámos homokrészt. A szürke durva homokkővek is szegletes, töredezett quarzdarabokból állanak, de mindig jól rétegzettek.

A legfelső részében a tarkaagyagrétegeknek finom leveles agyagrétegeket találunk, amelyek 1—2 dm. vastagságban váltakoznak kéesszürke, vöröses és sárgás színekben. Ezek különösen a felsőbb részükben állanak igen finom, zsíros tapintású agyagból, homokot, csillámot egyáltalában nem tartalmaznak. E rétegek legfelső része márga tartalmú és fokozatosan átmegy a felette levő  $\frac{1}{2}$  m. vastag tengeri kőületeket bezáró márgába, amely már a következő, perforatás rétegek közé tartozik.



1. ábra. Az alsó tarkaagyag rétegek megjelenése Magyarvalkó környékén. 1 = világosszürke quarzhomokkő és conglomerat, 2 = vörös agyag, 3 = vörös agyag apró kavicsokkal, 4 = vörös agyagos durva conglomerat, 5 = meszes homokkő és conglomerat, 6 = édesvízi mészkő, 7 = vékony réteges finom agyag, 8 = vékony réteges agyagos márga, 9 = perforatás rétegek.

A Tehénhajtó patakba torkollik keletről egy kisebb patak, amelynek medrében a két patak egyesülésétől felfelé haladva mindjárt feltűnik, hogy az itteni rétegek az előbbi patakmeder rétegeivel egyáltalában nem egyeznek meg. Az előbbi feltáráshoz egészen közel más rétegeket találunk ugyanazon magasságban. Legfeltűnőbbben különbözik az előbbi rétegektől egy itt fellépő durva conglomerat pad. Kevés durva vörös agyag tartja össze a legkülönbözőbb nagyságú és összetételű törmelékanyagot, amelyben durva quarzporond, majd 1—2 dm.-es méretig változó nagyságú quarzkavicsok, főképpen pedig sok csillámpala törmelék van, amelyben 3 dm. átmérőjű darab sem ritka. Valami nagyszemű pegmatit is szerepelhetett a törmeléket szolgáltató kőzetek között, ennek nagy földpátjaiból származhattak



már a lerakódás után a több cm. nagyságú tiszta fehér kaolin fészkek a conglomeratban.

A patakmeder közepe táján nem különböztethetők meg az egyes rétegek a lejtő lankás volta miatt, legfelül azonban ismét megtaláljuk azt a finom leveles agyagból álló rétegsort, amely az első feltárásban is a legfelső részét alkotja a tarkaagyag rétegeknek.

Az innen D.-re 1 km.-re levő Sáros patak medrében, úgyszintén a Ny.-ra levő Keleczeli patak medrében ismét más és más összetételben és egymásutánban találjuk a tarkaagyag rétegeket, csupán a sorozat legfelső részét alkotja itt is ugyanaz a vékony réteges finom agyag.

Rétegeink kifejlődése még jobban eltér a Magyarvalkótól É.-K.-re levő Cseresnye patak medrében. Itt a csillámpalából és pegmatitból álló complexumra szürké, majd vörös conglomerat települ, erre durva quarzhomokkő, azután pedig vékony márgás homokkő rétegek következnek. Ez utóbbiakban néhol szenesedett növényi maradványok találhatók.

Erre következik a sorozat legérdekesebb rétege: 1—2 dm. vastag padokból álló *mészkö*, amely legnagyobb vastagságát 2-3 m.-ben éri el. Különböző szintjeiben nagyon eltérő összetételű. Legnagyobbrészt szürkésfehér tömör tiszta mészkö, amely kalapácsütésre erős bitumen-szagot terjeszt. Egyes szintjei homokosak, csillámosak. Ebben a homokos kifejlődésben szenesült növényi maradványok vannak.

Végül, ahol ez a homokos mészköréteg lazább, likacsosabb szövetűvé lesz, ott édesvízi csigák köbelei találhatók gyéren, sajnos, közelebbi meghatározásra alkalmatlan állapotban. Ezek:

*Planorbis* sp. *Hydrobia* sp. *Clausilia* sp.

Magukból a genusokból is következtethetünk azonban a mészkö képződési viszonyaira. Ezek ugyanis sekély tócsákban, vagy éppen szárazföldön élő genusok. Az u. n. forrás-mészkövek faunája áll hozzájuk legközelebb.

Igen érdekes ennek az édesvízi mészkönek a települése. A rendes sík réteglapokon kívül háromszor ismétlődik egy a rétegsíkokat discondansan metsző zegzugos felület. Ha ennek mentén választjuk el a rétegeket egymástól, tipusos karr-felület tűnik elő, amely a mai mészköhegységek felületén észlelhető karr-képződményekkel teljesen megegyezik. E fossilis karr-

felületet a fedő mészkőrétegtől vékony homokos agyagbetelepülés választja el. Többszörös ismétlődése pedig arra mutat, hogy a mészkő lerakódását mindannyiszor kiemelkedés s ezzel kapcsolatban eróziós időszak szakította meg, de aztán ugyanazok az üledékképződési körülmények tértek mindig vissza úgy, hogy a mészkő lerakódása ismét folytatódott. Az újonnan lerakódó mészkőrétegek eleinte követték a karr-felület hepehupáit, azután lassanként kitöltve a mélyedéseket, mind egyenesebb rétegsíkok jöttek létre, míg a következő eróziós cyclus ezekbe is újabb barázdákat mart.

Az édesvízi mészkő felett ismét vörös agyagrétegek következnek kb. 5 m. vastagságban, ezek felett pedig az a finom levelesen réteges agyagból álló rétegsor, amely a többi feltárásokban is mindenütt megvan a tarkaagyag rétegek tetejében.

Összegezve a tarkaagyag rétegekre vonatkozó, fent ismertetett feltárásokban tapasztaltakat, a következőket állapíthatjuk meg: Az egyes rétegek csekély vastagsága, gyors változása, a durva törmelékes anyag jelenléte és főképen az, hogy az egymástól csak pár száz méterre levő feltárásokban egészen más rétegeket kapunk, valószínűtlenné teszik e rétegeknek ezen a helyen tóban való lerakódását. Csak terrestris képződmények közt lehetséges ekkora változatosság, s a rétegeknek ilyen kis távolságokon való megszűnése. A rétegekben levő quarzdarabok nincsenek legömbölyítve. A legtöbb közöttük csak kevés változást szenvedett azóta, hogy a gránitból, vagy csillámpalából kimállott. Lerakódásuk alkalmával tehát nem messze lehetett a kristályos hegység csupasz felülete, amelyen igen erős durva törmelékké való szétmállás folyt. Innen hozhatták torrens patakok a törmeléket.

A vörös agyagok anyaga erősen emlékeztet a lateritre, azonban az agyagok rétegzett volta és csillámos homok tartalma arra enged következtetni, hogy a laterit eredeti elmállási helyéről (az innen délre levő hegységről) elmosatva és idegen anyagokkal keverve rakódott itt le és teszi az agyag rétegek egyik alkotórészét. A zöldesszürke meszes homokkőnek képződése is víz jelenlétét feltételezi, a Cseresnye pataokban az alsó tarkaagyag rétegek közepetáján fellépő édesvízi mészkő pedig határozott, s nem is szegényes szerves életről tanuskodik. Nincs okunk tehát szélsőséges száraz sivatagi klímát fel-

tételezni a rétegek képződésekor, annál is inkább, mert defláció által csiszolt kavicsokat sem találtam.

Az édesvízi mészkövön talált karr-felületek világos bizonyítékai denudációs ciklusoknak. Valószínű, hogy a rétegek egyes részeiből nagyobb mennyiség is esett áldozatul az elhordásnak, s ez is lehet egyik oka a rétegek kis távolságokon belül való hirtelen megszűnésének.

Amnyi kétségtelen, hogy a rétegek az egyes szintekben és egyes régiókban igen különböző képződési viszonyokról tanuszkodnak. E viszonyok váltakozása szükségessé teszi úgy nivóbeli, mint apróbb klimabeli változások feltételezését, ehhez pedig aránylag hosszú idő volt szükséges.

Ezzel a körülménnyel összefüggésben áll az alsó tarkaagyag korának kérdése is. Az irodalmi adatokból amnyi kétségtelen, hogy a senon kori Hippurites-mészkőre települ, nálánál tehát fiatalabb, felette a legidősebb fedőréteg pedig középeocaen (lutetien emeletbeli) tengeri lerakódás. Közbe esnek tehát a danien, montien, thanétien, soissonien és londonien emeletek. Báró Nopcsa<sup>5)</sup> ismerteti Hátszeg környékéről gerinces maradványok alapján kétségtelenül *danien* korú vörös és tarka agyaglerakódást. A kalotaszegi alsó tarkaagyagnak képződésekor azonos klimát feltételező volta a Hátszeg-vidékeivel megegyező korra utal. Viszont az, hogy itt a tarka agyag felső színtje fokozatos átmenetet mutat a középeocaen perforata-rétegekbe, s köztük a legcsekélyebb discordantia sincsen, a középeocaennel való kapcsolat mellett szól. E két jelenségből az következik, hogy lényegileg ugyanazok az üledékképződési viszonyok maradtak területünkön a danientől a lutetienig, a rétegsorozat tehát ezen egész idő alatt keletkezhetett. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az összes közbeeső emeleteknek megfelelő képződemények megvannak a rétegeken belül. Nem erős és gyors sülyedésű medencével van dolgunk, mint a minő pl. a magyar Alföld medencéje fiatal szárazföldi feltöltése folyamán. Itt közben letarolási időszakoknak is kellett lenni, mint fentebb kimutattam.

<sup>5)</sup> Gyulafehérvár, Déva, Ruszkaánya geológiája. (Földt. Int. Évk. XIV. köt. 152—173. old.)

A rétegek nagy változatossága nem csak az egymás feletti szintekben, de regionalisan is jelentkezik. Éppen ezért a Magyarvulkó környékén tapasztalt adatokat egyáltalában nem általánosíthatjuk a távolabbi területek tarkaagyagjaira.

A rétegek leírásánál már rámutattam arra, hogy a tarkaagyag rétegek legfelső részét alkotó finom leveles agyagból álló rétegek mindenütt ugyanazon összetételben és kifejlődésben jelennek meg, eltérőleg az alsóbb szint rétegeitől, amelyek kis távolságokon belül gyorsan változnak. Már anyagi minőségük is állóvízben való lerakódásra utal, azonos elterjedésük pedig ezt bizonyossá teszi. Az alsó tarkaagyag rétegek lerakódása végén tehát nagyobb tó borította a vidéket, mintegy előhírnökeként a transgredáló lutetien tengernek, amelynek rétegeibe e tónak az üledékei lassú fokozattal mennek át.

A már kövületeket tartalmazó tengeri rétegek alatt e tavi üledékek felső részében vékony rétegben, amelyet több helyen csak concretiók sora jelez, gypset találtam. Ez megfelel a Jegenye-vidéki gyps-telepek helyzetének, amelyet eddig itt, Kálotaszeg D. részében nem találtak.

*Az alsó tarkaagyag rétegek vastagságát* Koch Antal<sup>6)</sup> 300 m.-re becsüli ezen a vidéken, Szádeczky Gy. pedig<sup>7)</sup> egy Kis-kalota (Keleczel) melletti feltárásból következtetve azt állítja, hogy nem lehet több 60 m.-nél. Ha több helyen vizsgáljuk a rétegek vastagságát, rájövünk a két szerző állításai látszólagos ellenkezésének okára.

Mint a kristályos pala és a telérek tárgyalásakor említettem, a Cseresnye és Nagynyír patakok medreiben ezeknek két előbukkanását taáltam, amelyek az eddigi geológiai térképen nem voltak jelölve. Ezek az előbukkanások azt mutatják, hogy itt a kristályos hegység egy észak felé nyúló nyelv alakjában egy darabig még folytatódik a medence rétegei alatt, amelyeknek települése ezt a nyúlványt észak felé még nagyobb távolságra is jelzi.<sup>8)</sup>

<sup>6)</sup> „Erdélyrészi Medence harmadk. képződm.” I. r. 176. old.

<sup>7)</sup> „Az alsó tarkaagyagszárzföldi származásáról”. Erd. Múz. Ásv. Ért. 1918. 3. old.

<sup>8)</sup> Ezt a települést ismerteti Szádeczky K. Elemér is. (Földt. Közl. LIII. K. 86—87. l.)

E nyúlvány fölött az alsó tarkaagyag rétegek erősen elvékonyodnak. A Cseresnye patakban 12—13 m. a vastagságuk összesen, a tőle D.-Ny.-ra 2 km.-re levő Tehénhajtó patakban már 27 m. vastag üledéksort látunk feltárva, bár a feltárása a kristályos palát még nem éri el. Tovább 1 km.-re Ny.-ra a Szádeczkytól ismertetett feltárás 55 m. és a rétegek dőléséből következtetve ez a vastagság nyugat felé tovább is ebben a mértékben rohamosan növekszik úgy, hogy a Koch által feltételezett 300 m. vastagságot a Kalota-medence alatt feltétlenül eléri.

Ezekből a jelenségekből megállapíthatjuk ezen a helyen a kristályospala hegységnek a tarkaagyag lerakódása előtti felszínét. Kétségtelen ugyanis, hogy a Magyarvalkótól nyugatra előbukkanó és északfelé folytatódó kristályos nyúlvány a tarkaagyag lerakódása előtt kiemelkedő terület volt, s innen nyugatra a mai kalotaszegi medence felé a felszín rohamosan mélyült. Ezt a mélyedést töltötte fel az alsó tarkaagyag, mert előlött a tengeri eocæn rétegek már egyenlő vastagságban, egymással párhuzamosan települnek.

Az alsó tarkaagyag rétegeknek a Koch-féle geol. térképen nem jelölt, újonnan talált előfordulása két helyen van Magyarvalkó környékén. Egyik a Cseresnye patak medrében kb. 2 km. hosszúságban és 2—300 m. szélességben, a másik az Oláhbikaltól Ny.-ra levő Nagynyirpatak völgyében 1 km. hosszúságban és 200 m. szélességben terül el. Mindkét helyen „ostreás tályag“ rétegek vannak jelölve a Koch-féle térképen.

### Perforatás rétegek.

Mint említettem, Magyarvalkó környékén a tarkaagyag felső részének már állóvízben lerakódott, finom anyagú, palás agyagja mind márgásabbá válva, átmegy egy kb.  $\frac{1}{2}$  m. vastag tömött függőlegesen repedezett, kagylósan törő márgás mészkőbe, amelyből *Venus sp.*, *Tellina sp.*, *Corbula sp.*, *Cerithium sp.* és *Natica sp.* kőbelekét gyűjtöttem. Ez tehát a kétségtelenül tengeri képződmények legalsó rétege. Helyzeténél fogva megfelel a Koch által ismertetett „anomyás márga“ rétegnek, Anomya azonban — legalább ezen a környéken — egyáltalában nem található benne.

A Koch által leírt előfordulásokban erre a rétegre települ a következő, szintén kövületes réteg, amelyet ő „*alsó ostreapad*”-nak nevezett. Magyarvalkó mellett azonban a Tehénhajtó patak függőleges oldalában jól lehet látni, hogy az alsó kövületes rétegre 3·5 m. vastagságban teljesen meddő agyag és márga rétegek települnek a következő összetételben: 1. Lemezes sárgás szürke agyagos márga, 5 cm., 2. szürke, kagylós törésű tömör márga, 15 cm., 3. kékesszürke palás agyagos márga, 20 cm., 4. Vastagabb rétegű, zöldesszürke agyagos márga 15 cm., 5. Vékony palás sárgásszürke márgás agyag, 5 cm., 6. kemény, tömött márgás mészkő, 3·5 cm., 7. alul sötét-szürke, vékony palás, feljebb vastagabb rétegű, világosabb szürke márga, 25 cm., 8. világos, sárgásszürke, kemény meszes márga, 5 cm., 9. ismét alul vékony rétegű, sötétszürke, agyagos márga, amely felfelé vastagabb rétegű, világosabb színű és nagyobb mésztartalmú, 45 cm., 10. világos sárgásszürke kagylós törésű meszes márga, 10 cm., 11. agyagosabb, tömött, nem réteges, kagylós törésű márga, 50 cm., 12. tiszta szürke vékony palás agyagos márga, 1·5 m.

Erre a teljesen meddő rétegsorra települ a Koch-féle „*alsó ostreapad*”-nak megfelelő kövületes réteg. Ez kékesszürke, kemény, réteges márgából áll, amelyben *Ostrea sparsicostata* Hofm., *Ostrea (Gryphaea) Brongniarti* Bronn. és még egy *Ostrea sp. ind.* héjai találhatók.

E réteg fölött  $\frac{1}{2}$  m. vastag kövületnélküli réteges agyagos márga, felette pedig sötétebb szürkés-kék réteges kemény márga, amelyben sűrűn találhatók 3 *Ostrea sp.* héjjai, *Pinna sp.*, *Spondylus sp.*, 2 *Cardium sp.*, *Natica sp.* köbelek, azonkívül *echinusok* héjjainak töredezett táblácskái nagy mennyiségben. A genusok felsorolásából is látszik annyi, hogy e rétegnek az előbbinél változatosabb a faunája, és az előbbi vastaghéjjú partközeli alakok helyett, illetőleg azok mellett vékonyabb héjjú alakok is lépnek fel, ami a tengerszintnek némi emelkedését mutatja.

E rétegek Koch szerint az alsó ostreapad és alsó puhánymárga szinttájak csak Jegénye vidékén különböztethetők meg egymástól, a Kalotaszegben nem. Itt azonban a Tehénhajtó patak igen szép, függőleges falú feltárásában tisztán látható a két réteg különállása és faunáik eltérő volta.

Az alsó puhánymárga rétegekre 3 m. vastagságban *Nummulina striata*-val teli, változó keménységű kékesszürke agyagos márga rétegek következnek. Ez a Koch-féle alsó striatás szint. Érdekes, hogy ennek alsó rétegében, amely itt 1.2 m. vastag, a Nummulinák tiszta fehér felületűek, a felette levő rétegben pedig kivétel nélkül sötétszürke pyrites burok veszi körül a héjjakat, ugyanílyen anyaggal vannak a kamraüregek is kitöltve. Microscopium alatt megfigyelhető, hogy a héjjak és a márgát alkotó calcitszemcsék halványzöld színűek a finoman eloszlott glaukonittól, a pyrit pedig jól látható szemcsékben jelentős mennyiségben van kiválva.

A striatás szinttáj felett következik a rétegcsoport leg-sajátságosabb része a *perforata*-pad. Koch<sup>9)</sup> kétféle Nummulinát említ e rétegekből, a *Nummulina perforata*, d'Orb. és a *Nummulina Lucasana*, Deffr. fajokat. Azóta Lister is Schaudinn<sup>10)</sup> vizsgálataiból bebizonyult, hogy ez a két forma egyazon fajnak a nemzedékváltozás folytán létrejött különböző egyedei. A Num. Lucasana nem más, mint a N. perforata ivartalan úton létrejött generációja, vagyis megalosphaerás alakja, az eddigi perforata species pedig csak az ivaros, mikrosphaerás generatio. Így az egész 7 m. vastag padot egyetlen species, a *Nummulina perforata de Montf.* héjjai építik fel. A két generatio azonban az egyes rétegekben különböző arányban található.

A legalsó perforata réteg kékesszürke agyagos márga, amelyben csupa megalosphaerás alak van, azonkívül, különösen a felső részében sok molluscum, még pedig: *Terebratula sp.*, 3 féle *Ostrea sp.*, *Pecten sp.*, *Cardium sp.*, *Terebellum sp.*, *Natica sp.* Itt tehát még aránylag változatosabb állatvilág van, mint a felsőbb szintekben, amelyeknek lerakódása idejében a viszonyok speciálisan a Nummulinákra igen kedvezők lehettek.

A következő  $\frac{1}{2}$  m. vastag rétegben, amelyet kb. ugyanílyen vastagságú meddő réteg választ el az előbbtől, már megjelenni gyéren a mikrosphaerás alakok is, de nem tipusos kifejlődésben, hanem vékony, élesperemű variatio alakjában (*var. Columbrensis?* d'Arch.). E fölött azután egyszerre túlnyomó

<sup>9)</sup> Erd. Medence harmadk. képz. I. r. 202. old.

<sup>10)</sup> Schaudinn F.: Über den Dimorphismus der Foraminiferen. (Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Fr. zu Berlin.)

menyiségben jelennek meg a mikrosphaerás egyedek, még pedig a faj típusának megfelelő alakban. Itt az összekötő anyag agyagosabb, homokosabb és nem szürkés-kék, mint az alsóbb rétegekben, hanem sárgás színű. Még feljebb a mikrosphaerás alakok kevésbé típusosan fejlettek, majd a következő kékes-szürke rétegben gyéribbakké is válnak és ismét annak a lapos, élesperemű variációnak az alakjában jelennek meg, mint az alsó rétegben, végül efölött újra majdnem kizárólag megalosphaerás alakok találhatók szürkés-kék márgában. Erre vékony, élénk okkersárga homokos agyagos réteg következik, amelyben a faj típusát képviselő mikrosphaerás alakok uralkodnak. Az ezután következő kékesebb szürke márga rétegben kb. egyenlő mennyiségben találjuk a két generációt, amelyek közül a mikrosphaerás legközelebb áll a *d'Archiac et Haime-féle var. Aturensis*-hez. E réteg fölött ismét típusosabb mikrosphaerás alakokat, majd egy vastagabb kékes-szürke rétegben szinte kizárólag csak megalosphaerás alakokat találunk, végül a legfelső agyagos, sárgás rétegben újra a mikrosphaerás generatio uralkodik. Ennek egy része típusos kifejlődésű, túlnyomó többsége azonban a *var. globosa de la Harpe* csoportjába tartozik. E varietasokon kívül még a *var. granulata de la Harpe*<sup>11)</sup> szerepel, azonban elsősorban az egyes rétegekben és alárendelt számban.

Összefoglalva a „perforata-pad” egyes rétegeiben tapasztaltakat, a következő általános tanulságokra juthatunk:

A Num. perforata faj először megalosphaerás (agamecticus) generatio alakjában jelenik meg, és uralkodó tömegű 2-4 m. réteg-vastagságig. A mikrosphaerás, tehát ivaros úton létrejövő alakok előbb alárendelt számban és kisebb varietasok alakjában jelennek meg, majd hirtelen uralkodó tömegre tesznek szert típusos kifejlődésben. Az ivaros generatio továbbra is átlag uralkodó tömegű és élénken variál, közben azonban egyes rétegekben vissza-visszatér az ivartalan úton létrejött alakok uralkodó volta. Feltűnő azonban, hogy a mikrosphaerás alakok mindig a sárgásabb színű, lazább, agyagos, homokos rétegekben, a megalosphaerások pedig a keményebb, meszes, kékes-

<sup>11)</sup> E varietasokat Rozlozsnik Pál főgeológus úr szíves útbaigazításai alapján és segítségével határoztam meg.



szürke márgában uralkodnak. Mivel általános törvény a nemzedékváltakozással szaporodó állatoknál, hogy az ivaros generatio csak akkor lép fel, illetőleg válik uralkodóvá, ha az életviszonyok a faj számára igen kedvezők lesznek, fel kell tennünk, hogy a vasokkeres festésű agyagos rétegek lerakódásakor uralkodó viszonyok kedvezőbbek voltak a nummulinákra, mint a szürkés-kék márgáknak valószínűleg mélyebb szintben való lerakódása.

Egy másik törvényszerűség, amely rétegeinkben jelentkezik az, hogy a különböző varietasok egyes szintekhez vannak kötve, úgy, hogy egyik varietas egyik rétegben, másik varietas másik rétegben uralkodik. Legnagyobb mennyiségben azonban a faj típusát képviselő alakok vannak.

A Nummulinákon kívül a perforata-padban M.-valkó környékén csak a *Gryphea Eszterházyi*, Páv., *Ostrea rarilamella*, Mellev., és egy *Ostrea sp. ind.* héjjaát találtam. E fajok faciesjelző karaktere megegyezik Boussacnak azon állításával, hogy a Numm. perforata parti övben élő faj.

A perforata-pad területünkön mindenütt élesen elhatárolódik felfelé. Rá szürkés-kék kemény márga települ, amely alsó részében *Ostrea* héjítörédekeket és kevés *Nummulina striatát* tartalmaz, felfelé pedig lágyabb márgába megy át és igen változatos molluscum faunát zár be. Az alsó rész helyzete és faunája alapján megfelel a Koch-féle *felső striátás szinttáj*nak, kifejlődése és elkülönülése azonban nem olyan tipusos, mint a medence belsőbb részeiben.

A következő, agyagosabb márgából álló középső puhány-márga szinttájából a következő kövületeket gyűjtöttem: *Pecten sp. ind.*, *Spondylus radula*, Lmk., *Cardium gigas*, DeFr., *Cardium sp. ind.*, *Arcopagia (Tellina) simata*, Beym., *Panopaea sp.*, *Corbula gallica*, Lmk., *Fistulana sp. ind.*, *Teredo sp. ind.*, *Clavagella sp. ind.*, *Nerita (Velates) Schmiedeliana*, Chemn., *Natica angulifera*, d'Orb., *Natica sigaretina*, Desh., *Natica sp. ind.*, *Turritella imbricataria*, Lmk., *Turritella sp. ind.*, *Strombus sp. ind.*, *Terebellum sp. ind.*, *Rostellaria fusoides*, d'Arch., *Cassidaria diadema*, Desh., *Ficula nexilis*, Sol., *Bulla striatella*, Lmk., *Nautilus Lamarcki*, Desh., egy határozatlan cápa foga és *Chrysophrys sp.* fogak.

Ez az egyetlen ponton gyűjtött fauna majdnem mind magában foglalja azokat a fajokat, amelyeket Koch az egész eoocaen területen ebből a színből gyűjtött, s ezeken kívül csak néhány Koch által nem említett faj szerepel benne. Ez mutatja a fauna gazdagságát is, de főképpen azt, hogy eloszlása az egész területen egységes volt. A fauna gazdagsága, egyenletes eloszlása és a vastaghéjú, partközeli alakok teljes hiánya azt mutatják, hogy a „középpuhánymárga“ nagyobb mélységben rakódott le, mint az előbb leírt alsóbb rétegek.

A felső *Ostrea*-pad itt, a Kalotaszeg D.-i részében hiányzik.

A következő, Koch-tól „felső puhánymárgának“, v. „vegyes nummulitek szintjének“ nevezett rétegek Magyarvalkó vidékén mindenütt mészkő alakjában vannak kifejlődve. Észak és kelet felé kezd márgásabb változatba átmenni, de csak Gyalu és Jegenye környékén lesz valóban márga. Az összetételénél még változóbb a vastagsága, amely már 8—10 km. távolságon belül is 1—7 m. között ingadozik. Ahol nagyobb vastagságban van kifejlődve, ott mindig alúl vastagpadú, durva, tele van *Ostrea* és *Echinus* héjjak töredékeivel, feljebb mind vékonyabb rétegű, egészen lemezes, anyaga finom, tömött, kissé márgás. Szerves zárványai között feltűnően sok a tüskebőrű, még pedig főleg *Euspatangusok* és kevesebb *Clypeaster*. Molluscumok közül csak néhány *Ostrea sp.*, *Spondylus radula* Lmk., és egy nagytermetű *Rostellaria sp.* található a mészkőben. A Tunya hegy D.-Ny. oldalában azonban, ahol a mészkő lágyabb márgába megy át, igen sok *Spondylus sp.*, *Cardium sp.*, *Terebellum sp.*, és kevés *Natica sp.* kőbelet tartalmaz, a Nagynyír tető D.-K. oldalában pedig *Nummulina striata* Desh. van benne sűrűn, ami a többi feltárásaiban a környéken sehol sem található.

E fajokból és azoknak kis távolságokon belül való váltakozásából, végül pedig a szintén gyorsan változó réteg-vastagságból e szinttájnál sekélyebb vízű tengert állapíthatunk meg szemben az előbbi rétegek faciesével.

Ezzel végződik is a perforatás üledéksorozat. Az egyes szinttájaknál tett észlelésekből az üledéksor képződési körülményeit a következőkben foglalhatjuk össze: A legalsó kövületes réteg sekélytengeri, de nem egészen partközeli képződmény; a középeocaen tenger transzgressiója tehát — legalább czen a vidéken — meglehetősen gyorsan történhetett. A tenger-

szint süllyedését és a partvonal közeledését mutatja a következő „alsó ostrea-pad“, azután ismét némi pozitívus emelkedést az „alsó puhánymárga“. Egészen sekély tengeriek a Numm. striata-rétegek és a perforata pad. Ez utóbbi lerakódása közben még öt apróbb oscillatio nyoma észlelhető. A tengerszint hirtelen emelkedése következik be a „közép puhánymárga“ rétegek lerakódásakor, ekkor éri el a tenger legnagyobb mélységét, ez is azonban legfeljebb csak a neriticus regio sekélyebb tája lehetett. Erre ismét a tengerszint süllyedése következik be a felső mészkőrétegek idejében. Ezeknek különösen az alsó része mutatja a csekély mélységet, mert itt az Echinusok és Ostreák héjjai, valószínűleg a hullámverés miatt csupa apró töredékekben maradtak fenn.

Perforátás rétegeknek a Koch-féle geol. térképen nem jelölt előfordulásait találtam Magyarvalkó környékén a Cseresnye és Nagynyír patakok völgyében. Mindkét helyen kb. 3 km. hosszú és 1 km. széles területen vannak a felszínen e rétegek. Helyükön a Koch-féle térképen „ostreás tályag“ van jelölve.

### Alsó durvamész rétegek.

Ezt a perforátás sorozatra következő rétegcsoporthoz Koch két részre osztja, az *ostreás tályag* és a *durvamészkő pad* szint-tájjaira. Ezek Magyarvalkó környékén is élesen elkülönülnek egymástól.

Az ostrea tályagnak nevezett képződmény itt kékes és zöldesszürke lágy, homokos márgás palás agyagból áll. Vastagsága 70—80 m.

A Solymos, Tunya és Malató hegyek oldalain omlások és meredek vízmosások igen szépen feltáriák ezeket a rétegeket, úgy, hogy a következő összetételt állapíthatjuk meg: Legalul néhány méternyi meddő homokos márgás agyag után  $\frac{1}{2}$ —1 m. vastag keményebb, márgásabb réteg következik, amelyben uralkodólag *Ostrea*, azonkívül *Pecten* héjjak, *Lucina sp.*, *Corbula sp.* és *Turritella imbricata* köbelek vannak sűrűn. Ilyen vékony, összeállóbb, kövületekben dús réteg még négyszer, ötször ismétlődik, még pedig az egyes feltárásokban különböző magasságokban. Némelyik ezek közül tisztán Ostreák héjjai-

ból álló kagylóbreccia, némelyikben pedig a fent említett molluscumok, s alárendelten még egyéb fajok is szerepelnek. Feljebb mind messzebbé válik az üledék és hol mint kemény mészmárga, hol pedig mint durva laza mészhomokkő van kifejlődve. Ennek már az előző rétegekétől eltér a faunája. Legnagyobb tömegben *Anomya sp.*, azonkívül *Ostrea sp.*, *Spondylus sp.* héjjak és *Teredo sp.* köbelek szerepelnek benne.

E felett már a durvamészkő pad következik 8—10 m. vastagságban. Ennek összetétele is változó helyenként. Hol tömörebb, kőületnélküli, hol meg csupa kagylóhéjjak töredékeiből van összetéve, a Dede hegyen pedig a felső részébe 1·5 m. vastag durva mészhomokkő réteg van betelepülve.

Kőülettartalmát az ostreás tályagétól legfeltűnőbben megkülönbözteti az *echinusok* fellépése, de jellemző nagy egyed-számban vannak még benne: *Spondylus sp.*, *Ostrea sp.*, *Pecten sp.*, *Teredo sp.* és *Terebellum sp.*

A durvamész rétegek alsó csoportja, az ostreás-tályag úgy települ a perforatás rétegek felső részét alkotó mészkőre, hogy a legtöbb helyen élesen elkülönül tőle, de néhol, ahol a mészkő márgásabb, átmenetet is találunk az ostreás tályagba. Ez azt mutatja, hogy a lerakódás folytonos, megszakítás nélküli volt, amellett, hogy a képződési körülmények változtak. A legnagyobb különbség, ami az ostreás-tályagot jellemzi a perforatás-rétegekkel szemben, az agyagban és finom, csillámos homokban való gazdagság és a nagy vastagságban azonos kiképződés. Míg ugyanis a perforatás szinttáj majdnem méterről-méterre változó rétegekből áll, meglehetősen változó faunával, addig ez utóbbinál nagyjából ugyanazt a homokos, márgás agyagot találjuk, lényegében változatlan kőülettartalommal. Ez a két körülmény az ostreás tályagnak aránylag gyorsabb leülepedésére enged következtetni. Ennek oka pedig a csekélyebb tengermélység, kisebb parttávolság és főleg az lehetett, hogy a folyók nagyobb mennyiségű hordalékot szállítottak a tengerbe. Ez a nagyobb hordalékmenyiség pedig azt mutatja, hogy a szomszédos szárazföld csapadékmennyisége gyarapodott. Utóbbi megegyezik a tengermélység csökkenésével, mert ezt a szárazföld emelkedése okozhatta, amelyen a hegységek magasabbra emelkedésével a csapadékmennyiségnek természetszerűleg növekednie kellett.

A durvamész pad képződési idejében erősen csökken a terrigeneus anyagok lerakódása, ezt a szerves eredetű mészkő képződése váltja fel. Ebben is azonban helyenként durva homok, sőt a Malatő hegyen apró kavicsok is találhatók, amely körülmény a fent említett fauna partközeli jellegével együtt azt mutatja, hogy a mélységi viszonyok olyanfélék voltak, mint az ostreás-tályag képződésekor.

Az alsó durvamész rétegek Bedecs, Jegenye és Nagykapus községek által bezárt háromszög alakú területen hiányoznak, míg a perforata rétegek ki vannak fejlődve. A fent vázolt geológiai viszonyokból arra következtethetünk, hogy ezt a hiányt a durvamész rétegeket lerakó tenger regressiója okozta,<sup>12)</sup> nem pedig utólagos elhordás. Ez a regressió vezette be azt a kiédesülést, amelyet a rétegeink felett következő felső tarkaagyag lerakódása jelent.

A perforatás rétegek és alsó durvamészkő rétegek kövületanyagának legnagyobb része a párisi medence lutetien faunájával egyezik, mint már Koch Antal megállapította. Amiben eltér attól, az főleg a felsőbb szintek alakjainak a fellépése. Hogy azonban ennek van-e korbeosztási jelentősége, az csak nagyobb mennyiségű pontos meghatározásra alkalmas faj alapján volna eldönthető.

*Jelenkori képződmények* közül Magyarvalkó környékén csak a patakok alluviuma szerepel. Ennél az a szabályszerűség figyelhető meg, hogy keletre, az Erdélyi Medence felé tartó patakok alluviuma sokkal lentebb kezdődik és csekélyebb, keskenyebb, mint a kalotaszegi mélyedés felé, nyugati irányban haladó vizeké.

\*

Munkám főbb eredményei a következőkben foglalhatók össze:

1. A kristályos paláknak és a bennök levő teléreknek felkutatása és térképezése Magyarvalkótól északra levő patak-medrekben, olyan helyeken, ahol eddig geológiai térképen feltüntetve nem voltak.

<sup>12)</sup> Hasonló értelemben következtet Szádeczky K. Elemér is. (A gipszes eocén a Gyalui havasok szegélyén. Földt. Közl. XIII. K. 92—93. 1.)

2. Az eddig e helyről ismeretlen quarzdioritplit telérek iellelése és térképezése.

3. Az alsó tarkaagyag rétegek helyi kifejlődésének és rétegsorának megállapítása és e rétegeken belül fossilis karr-felületek felfedezése, amelyek a rétegek képződése közben fel-lépő eroziós periódusokra utalnak.

4. A perforatás és alsó durvamészkő rétegek elterjedésé-nek térképen való pontosabb megjelölése, továbbá e rétegek helyi kifejlődésének, faunartartalmának s ezzel kapcsolatban az egyes szintek faciesének megállapítása.

Intézeti igazgatóm: Dr. Szentpétery Zsigmond egyetemi ny. r. tanár úr ömértósága többszöri hosszás szabadságolással lehetővé tette számomra úgy a helyszíni felvételt, mint a laboratoriumi munkát és ezekben állandóan segítségemre lenni ke-gyes volt.

Készült az Egyet. Ásvány- és Földtani Intézetben Sze-geden.

1926. ápr. 29.

## **Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Magyar- valkó (Komitat Kolozs, Siebenbürgen).**

### *Zusammenfassung.*

Der nördliche Ausläufer des Gyaluer Gebirges wird gröss-tenteils von kristallinen Schiefern gebildet. In diesen erscheinen *Granitpegmatitgänge*, die die nördlichen Ver-zweigungen des grossen Granitzuges des Gyaluer Hoch-gebirges sind. Ausser diesen wurden noch in den kristallinen Schiefern *Quarzdioritplitgänge* aufgefunden, die die Granitpeg-matite durchbrechen, also jünger sind als sie. Die danielon-donen Bunttenschichten lagern sich aber ohne Kontaktsuren darauf. Diese Gänge haben wahrscheinlich mit den Daciten der Vlegyásza einen gemeinsamen Ursprung.

Die auf dem kristallinen und metamorphen Complex auf-lagernden *unteren Bunttenschichten* bestehen aus vom Durch-

waschen der Laterite stammenden roten Ton, roten Conglomeraten, dünneren grauen Sandsteinen und kalkigen Sandsteinschichten. Daneben findet sich aber auch reiner Kalkstein mit Resten von Süßwasser- und Landschnecken. Im Kalkstein kommen mehrmals sich wiederholende fossile Karrenfelder vor, die zwischen der Ausbildung der einzelnen Schichten Erosionsperioden beweisen. Die Gegend wurde deswegen in der Zeit der Ablagerung der Schichte von einem grösseren stehenden Gewässer nicht bedeckt. Dies zeigen auch die groben Conglomerate inmitten der Tonschichten und besonders das schnelle Auskeilen der einzelnen Schichten.

In dem obersten Niveau der Bunttonschichten sind aber aus blätterig geschichteten feinen Tönen bestehende Sedimente vorhanden, die sogar überall in gleicher Ausbildung zu finden sind; sie wurden also in einem grösseren stehenden Gewässer abgelagert.

Diese Schichten gehen in die mitteleocänen Meeresbildungen, in die sogenannten *Perforata-Schichten* über. Deren unterste fossilienführende Schichte lässt sich auf eine seichtmeerische, aber nicht vollkommen küstennahe Facies zurückführen. Die Transgression des lutetien Meeres geschah also verhältnismässig rasch. Die folgende untere Austernbank enthält ausschliesslich grosse, dickschalige küstennahe Fauna. Der untere Molluskenmergel zeigt etwaige Vertiefung des Meeres, während die *Nummulina striata*- und *N. perforata*-Bänke wiederum ganz küstennahe Bildungen sind. Letztgenannte wird ausschliesslich von den Schalen der *N. perforata* de Montf. aufgebaut. Die makrosphaerische Generation derselben kommt in vorherrschender Menge in den bläulich-grauen Mergeln vor, während die mikrosphaerische Form derselben in den gelblichen tonig-sandigen Schichten vorkommt. Der *Perforata*-Bank folgt der Horizont des mittleren Molluskenmergels, dessen reiche und auf grösserem Gebiete gleichartig ausgebildete Fauna eine Ausbildung in grösserer Tiefe, als die der vorigen Schichte zeigt. Die Verminderung der Meerestiefe wird von der folgenden Kalksteinschichte, welche das oberste Niveau der *Perforata*-Series ist, angedeutet.

Der untere Teil der *unteren Grobkalkschichten* besteht aus sandigem tonigem Mergel, während deren oberer Teil die 8—10 m. mächtige Grobkalkbank ist. Beide sind sublitorale Bildungen und zeigen den vorigen Perforata-Schichten gegenüber eine Regression.

(Separatum editum 1926. 15. XI.)

---



## Petrogenetische Beobachtungen an den Andesiten des Börzsönyer Gebirges.

Von: Prof. Dr. S. von SZENTPÉTERY.

Das zwischen der Donau und der Eipel gelegene Börzsönyer Gebirge ist ein Glied jenes vulkanischen Kranzes, der das riesige Senkungsbecken der ungarischen Tiefebene im Norden begrenzt. Die Hauptmasse des Gebirges ist die Csoványos-Gruppe, deren erforschter nördlicher Abhang aus Andesiten besteht.

Diese Andesiten bilden in den aufgeschlossenen Teilen Lavadecken, Agglomeratmassen und Tuffschichten. Die verschiedene Dicke und Ausbreitung der aufeinander folgenden Lavaschichten lassen uns teilweise auf einen verschiedenen Flüssigkeitsgrad der Lava schliessen. Längs und zwischen den Lavaströmen nehmen die mächtigen Breccien- und die kleinen Agglomeratbänke Platz, während die ziemlich geringe Menge von Tuff hauptsächlich auf den obersten Teilen der Massen zu finden ist. Dieser kommt zwar in eingekneteten, zusammengebrochenen isolierten Teilen auch in den Andesitmassen selbst vor, teilweise auch zwischen den einzelnen Lavaströmen in Gemeinschaft mit Agglomerat, doch diese Menge ist minimal. Es beschränkt sich gewöhnlich auf kleine Überbleibsel.

Auf Grund dessen folgere ich, dass auf dem erforschten Gebiete (der nördliche Teil des Csoványos) die Eruptivmasse gutenteils von Lava spendenden Vulkanen aufgebaut wurde, da ja auch die Erscheinungsart vieler Breccienmassen das zeigen, dass sie zum grossen Teil Überreste der ineinander gedrungenen, aufgestauten blockig-schlackigen Lavaströme sind.

Die wichtigste Rolle unter den entstandenen Gesteinen haben die **Amphibolpyroxenandesite**, doch eine wichtige Rolle haben auch die reinen **Amphibolandesite**, neben welchen die **Pyroxenandesite** und die **Biotitamphibolandesite** geologisch

von untergeordneter Bedeutung sind. Der vorherrschende Typus der Pyroxenandesite ist der Hyersthenaugitandesit.<sup>1)</sup> Diese Hauptarten verbindet eine mächtige Serie von Übergangstypen.<sup>2)</sup>

In allen diesen Eruptiva ist in erster Linie die Rolle des *Amphibol* beachtenswert. An den meisten Orten ist er von klassifizierender Bedeutung, aber es gibt kaum eine Gesteinsmasse, ja kaum ein Gesteinsstück, in dem nicht wenigstens seine Spuren vorhanden wären. Sein Verhältnis zu den Pyroxenen (Hyersthen und Augit) ist ein solches, dass die nachträgliche Bildung der Pyroxenen aus ihm an vielen Orten nachgewiesen werden kann.

In dieser Abhandlung möchte ich die magmatischen Umwandlungen des *Amphibols* besprechen. Ich muss aber hier bemerken, dass meine sich auf diese Gesteine beziehenden Untersuchungen noch im Gange sind. Zur endgültigen Klarlegung sehr vieler aufgetauchter Probleme werden noch weitere Beobachtungen, ja sogar genaue Erforschungen weiterer Gebirgsteile nötig.

Die Umwandlung (molekulare Umlagerung) des *Amphibols* ist im grossen und ganzen viererlei: Vererzung, Pyroxenisierung, Biotitisierung und Amphibolisierung. Es scheint, dass der Ausgangspunkt in den meisten Fällen die Vererzung ist, von welcher die übrigen Umwandlungsprozesse nicht immer

---

<sup>1)</sup> Nach Hugo v. Böckh (Jahrbücher d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt Bd XIII. pag. 1—57. Bp. 1899), der den südlichen Teil dieses Gebirges kartografierte, ist auf seinem Gebiete „durchaus kein Typus zu finden“. Hier auf der Nordseite müssen wir 3 reine Typen und 3 sehr gute Mischungstypen unterscheiden.

<sup>2)</sup> Die geologische Gestaltung dieser Gegenden teilte ich in grossen Zügen im Jahresberichte d. kgl. ung. geol. Reichsanstalt (von 1920—23. pag. 164—167. Bpest, 1925) mit. Obzwar die Jahresberichte über die geologischen Aufnahmen infolge des Entschlusses der neuen Direktion des Geologischen Institutes hinfür nur in ungarischer Sprache erscheinen können, kann ich jetzt diese Teile nicht besprechen, weil meine jetzige Abhandlung einen ganz anderen Zweck hat, aber auch der mir in dieser Zeitschrift zu Gebote stehende beschränkte Raum ermöglicht mir dies nicht.

scharf getrennt werden können, weil sie grösstenteils zusammen vorkommen. Ihre Verbindung mit einander ist also offenbar und hauptsächlich bei der Augitisierung zweifellos.

Das Mass der Vererzung ist sehr wechselnd. In vielen Fällen sehen wir am Platze des ganzen Amphibols eine aus kleinen Körnern bestehende Erzanhäufung, deren Gestalt der ursprünglichen Amphibolform vollständig entspricht. Meist aber erscheint die Erzausscheidung in den Dünnschliffen nur als eine dünnere oder dickere dunkle Zone.

*Die Menge des ausgeschiedenen Erzes ist sehr verschieden und es ist gut sichtbar, dass sie von der Art des Amphibol abhängt.* Bei dem lichten, gewöhnlichen grünen Amphibol beschränkt sie sich auf einen schmalen Rand, binnen dessen im Falle der gänzlichen Umlagerung die secundären femischen Mineralien mit Quarz- und Feldspatflaumen vermenget sind. Gewöhnlich deckt bei solchen lichten Amphibolen der Erzmantel ganz frischen Amphibol, von dem nur ein kleiner Teil *Magnetit*, dessen grösserer aber *Haematit* und *Limonit* ist.

Beim stärker gefärbten (dunkelbraun, dunkel rötlich-braun) Amphibol ist die totale Vererzung sehr häufig; in diesem Falle ist die so entstandene Erzmasse, welche die Gestalt des Amphibols treu bewahrt, von schwammiger Struktur. Das zusammenhängende Netzsystem besteht aus Magnetit und oft aus eine lebhafte Doppelbrechung und Pleochroismus (oder wenigstens in zwei Richtungen verschiedene Absorption) zeigendem Haematit. Die Limonitisierung beider ist eine allgemeine Sache. In den einzelnen Poren sind winzige Augit und Haematitkrystalle in Gesellschaft mit ähnlich grossen Körnchen der salischen Mineralien des Gesteins zu finden.

In diesen Poren kommen auch die ursprünglichen Einschlüsse des Amphibols vor, von welchen besonders der lichtbraun gefärbte und sehr selten schwach *pleochroitische Apatit* besonders interessant ist. Einen solchen pleochroitischen Apatit habe ich in den frischen Amphibolen der Gesteine nicht gefunden.

Häufig gibt es dann einen beinahe bis zum Innern der Pseudomorphosen hineinreichenden schwarzen Rahmen, mit einem kleinen lichterem Kern im Innersten, in dem ausser

Magnetit-, Quarz- und Feldspatkörnchen auch kleinere Amphibol-Relikte zu finden sind. Manchmal übernimmt *Biotit* die Rolle dieses Amphibols, aber der nachträgliche Biotit ist im äussersten Gürtel des schwarzen Rahmens, in innigster Verwachsung mit dem Magnetit, häufiger.

*Das aus Amphibol entstandene Eisenerz bleibt*, besonders wenn gleichzeitig auch Pyroxen entsteht, *nicht immer binnen der Pseudomorphose*. Oft wird es ganz aufgelöst und es zieht sich in die Spalten des nachbarlichen Feldspates, manchmal füllt es die Poren der Grundmasse aus und überzieht die Risse derselben.

In diesen Gesteinen können wir vielerlei Stadien der Vererzung studieren, beinahe vom Anbeginne der Vererzung bis zu ihrem Ende. Eines der vielen interessanten Stadien ist folgendes: das Krystall bedeckt äusserlich bereits ein zusammenhängender Erzmantel, im Inneren dessen sind nur längs der Spaltungen zusammenhängende Erzstreifen sichtbar, während der sich zwischen diesen befindliche Raum mit winzigen Ferritkörnern von verschiedener Form dicht bestreut ist. Noch tiefer darinnen bleiben die zusammenhängenden Erzstreifen weg und die Ferritkörner stehen auch seltener. Im Innersten ist der Amphibol noch ganz frisch. Jene Zone, aus welcher sich die Ferritkörner reichlicher ausscheideten, ist manchmal wahrnehmbar lichter gefärbt als der innere frische Teil und seine Struktur wird manchmal, besonders bei sehr vorgeschrittener Ferritisierung, beinahe faserig.

Daraus könnte man auch das schliessen, dass die Ausscheidung einer gewissen Menge von Eisenerz aus dem Amphibole noch keine totale molecularische Umlagerung verursacht, das Mineral verbleibt also noch ein Amphibol. Nur bei grösserem Eisenoxydverlust würde es sich z. B. zu Augit umgestalten. Zu dieser Annahme sind aber noch weitere Untersuchungen nötig, da ganz sicher ist, dass die veränderten physikochemischen Umstände in diesen Fällen auch eine Rolle spielen.

Der dunkle Rahmen ist entweder einheitlich und unaufhörlich, wann wir die ihn bildenden Körnchen selbst bei stärkster Vergrösserung nicht unterscheiden können, oder er besteht aus der Anhäufung kleinerer und grösserer Eisenerzkörnchen, deren Stetigkeit um das Krystall oft unterbrochen ist.

*Auch das kommt vor, dass der Amphibol gleichzeitig innerlich und äusserlich zu vererzen beginnt; der Rahmen ist dann gewöhnlich gleichmässig, während der innere Teil eine Anhäufung winziger Erzkörner und Stäbchen ist. Der mittlere Zone ist Amphibol, welcher manchmal lichter ist, als die frischen Amphibole des Gesteins.*

Was aber jetzt die Pyroxenisierung betrifft, so ergaben meine Untersuchungen in den meisten Fällen, dass in manchem der Gesteine, abgesehen von den bestimmt primären Pyroxenen, *die Pyroxene um so grösser sind, je vorgeschrittener die Resorption und Umgestaltung des Amphibols ist.*<sup>3)</sup> Einige der zahlreichen interessanten Beobachtungen bespreche ich im folgenden:

*Die Pyroxenisierung ist nicht einmal in den Gesteinen ein und derselben Felsmasse gleich,* in einem ist sie grösser als im andern, selbst in ganz identischen Stadien der Umkrystallisierung. Sogar in ein und demselben Gestein finden wir sowohl in seiner ganzen Masse umgewandelten und zum grossen Teile frischen Amphibol.

Solche Erscheinungen kann man besonders gut in den Gesteinen von Tamásvár (bei Királyháza) wahrnehmen, unter deren, fast immer mit einem dicken Erzmantel umgebenen rotbraunen Amphibolen es solche gibt, die binnen des Erzmantels ganz frisch sind, aber es kommen auch solche vor, welche sich teilweise oder gänzlich zu Hypersten umgewandelt haben, in deren inneren Teilen aber der Amphibol manchmal noch zu erkennen ist.

Dieser entstandene *Hypersthen* enthält manchmal selbst viel ausgeschiedene Eisenerzkörnchen und er ist manchmal bemerkbar stärker gefärbt, als der in den Gesteinen der Umgebung befindliche primäre Hypersthen. Bei den in ein und denselben Pseudomorphosen auftretenden Amphibolrelikten und

---

<sup>3)</sup> Auf den genetischen Zusammenhang des Pyroxen und Amphibol wies schon v. Böckh hin, in den Andesiten des südlichen Teiles des Gebirges, er verallgemeinerte ihn sogar (Jahrbücher XIII. p. 48—49). Eine solche Verallgemeinerung bei den mir bekannten Andesiten ist eine gänzlich verfehlte Sache, da in diesen viel, ganz bestimmt primären Pyroxen enthalten ist; ja es gibt sogar auch solche Pyroxenandesitmassen, welche keine Spur von Amphibol enthalten.

neuen Hypersthenkrystallteilen ist gut sichtbar, dass ihre krystallographische Orientierung ganz gleich ist. Eine im grossen Ganzen übereinstimmende (*c* und *b* Achse) krystallographische Orientierung finden wir bei dem Amphibol und dem daraus entstandenen Augit, in den Gesteinen des Zuges Vörös-Marnon.

*In dem Falle, wenn die Hypersthenbildung von einer Vererzung eingeleitet wird, beginnt die Umwandlung in den meisten Gesteinen im Inneren der Krystalle.* Alsdann sind die im Amphibole befindlichen Resorptionsgeoden die Ausgangsorte, welche in den Krystallen häufig, aber besonders gross im erzumrahmten Amphibole sind. Bei genauer Beobachtung können wir im grössten Teil dieser Einbuchtungen einen sehr schmalen Augit- oder Hypersthenrand bemerken. Die den Rand bildenden Pyroxenkrystalle enden gewöhnlich idiomorph gegen die Resorptionseintiefung und reichen manchmal in dieselben ebenso hinein, wie die Krystalle der wirklichen Geoden in die von ihnen umgebene Höhlung.

Aber bei der Bildung des Erzmantels kommt es vor, dass die Pyroxenisierung am äusseren Teile des Erzmantels beginnt, wann die Continuität des Rahmens von kleineren Augitkrystallen unterbrochen wird. Die Augitkrystalle überschreiten im weiteren Laufe der Umwandlung ebenso die Grenzen der Pseudomorphose, wie ich es beim Magnetit erwähnte.<sup>4)</sup> Die Amphibolgestalt ist aber infolge des Erzrahmens immer gut bemerkbar.

*Aus resorbierendem Amphibol bildete sich in einzelnen Fällen hauptsächlich Hypersthen, in anderen Fällen vorherrschend Augit. Seltener bildet sich aus ein und demselben Amphibolkrystalle Hypersthen und Augit.* In einzelnen Gesteinen der Sásaskuppe (südlich vom Dorfe Kemence), in welchen der Amphibol auffallend dunkel gefärbt, aber dabei stark pleochroistisch ist, bildete sich aus Amphibol neben einander stark pleochroistischer Hypersthen und sehr blassgrünlicher Augit. Im

---

<sup>4)</sup> In keiner Weise könnte ich also die Hypothese KÜCHS (Reiss-Stübel: Geol. Stud. in der Republ. Columbia. Bd. I. pag. 56) und WASHINGTONS (Journal of Geology 1896), laut welchen die Umwandlung des Amphibols zu Magnetit und Pyroxen in gleicher Weise mit der paramorphen Umlagerung in den bereits starren Krystallen von statten geht, überhaupt nicht bestätigen, besonders verallgemeinern.

Innern des sich umwandelnden Amphibols ist Hypersthen, hie und da mit Amphibolstreifen, welchen ein aus kleinen Krystallen bestehender Augitkranz umgibt. Oft begleitet eine Erzausscheidung diese Pyroxene auch im Inneren des Amphibols. In eben dieser Gesteinsmasse kommt auch vor, dass der innere Teil des Amphibols gänzlich vererzt ist, der frische oder nur ein wenig frischere Teil sich auf einen äusseren, schmalen Streifen beschränkt, welcher wieder ganz aussen zu pyroxenisieren beginnt.

*Wenn sich Hypersthen bildet, entwickeln sich gewöhnlich einzelne grössere Krystalle. Der Augit bildet sich aber gewöhnlich in feinkörnigen Anhäufungen oder wenigstens mehrere zusammen* aus und mit der fortsetzender Bildung von neuen Körnchen nimmt er endlich das Innere des ganzen ursprünglichen Amphibolkrystalls ein. Aber auch daraus gibt es eine ziemliche Menge von Ausnahmen. In den Gesteinen der sich an der Westseite des Csarnabrunnen erhebenden Felsmassen erscheint der Hypersthen in feinkörnigen Anhäufungen im Inneren des Eisenerzrahmens in Gesellschaft von Magnetit und sehr kleinen Biotitblättchen. Die Pseudomorphosen werden in einzelnen seltenen Fällen äusserlich von einem Augitkranz umgeben. In den Andesiten des Vörös Marnon — Grates entwickelte sich der neugebildete Augit in grossen Krystallen.

*Der um den umlagernden Amphibol auftretende Erzmantel ist nicht immer von Dauer.* Wenn sich z. B. *Hypersthen* bildet, ist er in mehreren Fällen nur im Anfangsstadium der Umlagerung in der Form eines stetigen Mantels zu finden. Um den etwas grösseren Hypersthen zerreist der Mantel in Stücken und wenn der Hypersthen sich bereits zu einem grossen Krystalle entwickelte, ist er nur mehr in einzelnen grösseren Körnchen oder in körnigen Anhäufungen zu sehen. Wegweiser ist natürlich auch in solchen Fällen die von den Erzanhäufungen gezeichnete ursprüngliche Amphibolgestalt. Hingegen aber umgürtet an einzelnen Stellen, so in den Gesteinen des Peröcsényer Marononzuges, ein Eisenerzrahmen auch die grösseren Hypersthen Krystalle.

Wenn sich aus Amphibol *Augit* bildet, verbleibt der Erzmantel gewöhnlich bis zum Ende, wenn auch manchmal nicht in der Form einer stetigen Hülle.

*Die neugebildeten Augitanhäufungen vereinigen sich fast immer mit Feldspatkrystallen* und mit dem Fortschreiten oder gar der Vervollständigung der Umwandlung entstehen Augit-, Feldspat-, (seltener auch Hypersthen), Magnetitanhäufungen mit wirklicher Tiefengesteinsstruktur.

Beim Lösen dieses eigentümlichen Umstandes, dass im Inneren einer so grosskörnigen Pseudomorphose sich auch Feldspatkrystalle befinden, müssen wir in Betracht nehmen, dass Feldspat im Inneren des Amphibols bereits im Anfangsstadium der Augitisierung erscheint. So ist am wahrscheinlichsten, dass der Amphibol bereits vor der Augitisierung stark corrodirt war und aus der schmelzflüssigen, in diese Resorptionshöhlungen eingedrungenen Magma scheidete sich der Feldspat aus. Diese Hypothese bringt auch das mit sich, dass *die Ausscheidung des Feldspates der Grundmasse an einzelnen Orten sich auch nach der gänzlichen Umwandlung des Amphibols fortsetzte*, dass sich also der Amphibol bereits vor der endgültigen Erstarrung ganz umlagerte.

*Die magmatische Umwandlung des Amphibols beeinflusste auch die Grundmasse in der unmittelbaren Nähe der Umlagerungsstelle.* Nämlich bei vielen Gesteinen habe ich die Erfahrung gemacht, dass die umgelagerten Amphibolkrystalle ein lichter Kranz von Plagioklasmikrolithen umgibt, in welchem die einzelnen Kryställchen manchmal radial gelagert sind. Dieser, manchmal ziemlich dicke, lichte Mantel (er ist manchmal mehr als das doppelte breiter als der primäre Amphibol) lässt darauf schliessen, dass die Bildung des sich aus den in Lösung gegangenen Bestandteilen des Amphibols ausgeschiedenen Magnetit, Hypersthen, Augit u. s. w. einen solchen Einfluss auf die Magmateile der unmittelbaren Nähe ausübte, dass sie die ferischen Bestandteile so anzogen, dass in der unmittelbaren Nähe nur die feldspatbildenden Elemente blieben.

In einzelnen Gesteinen ist zwischen der Amphibolpseudomorphose und dem lichten Feldspatkranze noch eine dünne Plagioklasaugitzone, was für obige Hypothese ein noch stärker beweisführender Umstand ist.

Ausser den angeführten und unzähligen anderen Beispielen, welche sich auf zweifellos secundären Pyroxen beziehen, geraten wir auf zahlreiche solche Daten, deren Lösung spätere



Untersuchungen notwendig macht. Von den vielen erwähne ich das, dass in den Gesteinen des Magasfadach, wo die Amphibolkrystalle gänzlich vererzt wurden, in der Grundmasse sehr viel Hypersthen in idiomorphen Krystallen enthalten ist. In den Gesteinen ist weder porphyrischer Hypersthen, noch porphyrischer Augit vorhanden. In solchen Fällen ist es schwer zu entscheiden, ob wir mit primärem oder sekundärem Hypersthen zu tun haben, da wir die Sache auch so auffassen können, dass die gelöste Substanz des umgelagerten Amphibols sich mit dem schmelzflüssigen Magmateile vermengte und dies leitete in der Grundmasse zwischen den gewissen physico-chemischen Verhältnissen<sup>5)</sup> die Hypersthenbildung ein. Ich konnte zwar keinen Zusammenhang zwischen dem umgewandelten Amphibol und den Hypersthenmikrolithen beobachten, aber jedenfalls ist es sonderbar, dass der Hypersthen nur in der Grundmasse erscheint, und dass er in diesen absolut nicht basischen Gesteinen, deren durchschnittlicher Plagioklaseinsprengling  $Ab_{60}$  ist, in so grosser Menge vorkommt.

Auf Grund detaillierter Untersuchungen stellte sich heraus, dass in den amphibolhaltigen Andesiten neben den sekundären Pyroxenen auch **primäre Pyroxene** vorkommen, manchmal herrschen sogar die primären über die sekundären vor, ja sogar hier und da kommen die primären allein von den Pyroxenen vor. Aber auch in diesen Gesteinen sind die Verhältnisse sehr verschieden.

Von diesen zähle ich einige charakteristische Beispiele auf:

*Sowohl Augit, wie auch Hypersthen kommen auch dort vor, wo der Amphibol keine Spur von Umwandlung zeigt, es ist also sicher, dass diese nicht vom Amphibole stammen. Ein sehr gutes Beispiel dafür ist das Gestein des grossen Steinbruches des Peröcsényer Hanselberges, in welchem sich neben ganz frischen, dunkelbraunen, mächtigen Amphibolkrystallen weniger, mikroporphyrischer Augit und Hypersthen befindet,<sup>6)</sup>*

<sup>5)</sup> Becke in T. M. P. M. Wien 1897 p. 337.

<sup>6)</sup> Um Missverständnissen vorzubeugen, betone ich, dass es in dem durchforschten Gebirgsteile auch solche Andesite gibt, in denen die originalen Pyroxene sogar über die Amphibole herrschen, ja es gibt sogar solche, natürlich in geringer Anzahl, in welchen Pyroxen das einzige fremde Mineral ist.

deren Grösse sich bis zu den Mikrolithen verringert. In den Gesteinen der sich in dem mittleren Teile des Csörcsölye-Baches erhebenden grossen Felswand sind neben grünlich-braunem, frischem Amphibol Hypersthen von gleicher Grösse und bedeutend kleinere Augitkrystalle zu finden.

An einzelnen Orten des Gebirgsteiles blieb die ursprüngliche Lavaoberfläche wohlbehaltener, grösstenteils dort, wo sie vom Anfange an von Tuff- oder Brecciaschichten zugedeckt wurde. In den Gesteinen dieser Plätze, ferner auch in den zwischen den Agglomeraten oft vorkommenden vitrophyrischen Andesitstücken finden wir neben Amphibol Pyroxen, ja, dieser herrscht stellenweise sogar vor, auch dort noch, wo der Amphibol frisch ist. Diese Verhältnisse können wir am besten in den Laven des mittleren Teiles des Drinóbaches studieren, wo unter den Pyroxenen der Hypersthen herrscht. *Die Pyroxene dieser Gesteine charakterisiert der grosse Reichtum an Gas und Flüssigkeitseinschlüssen, welche ich in secundären Pyroxenen nicht nachweisen konnte.*

In den Gesteinsmassen des Kónyagipfel (von Kemence S. S0) kommen neben dem mikroporphyrischen frischen Amphibole, welcher meist lichtgrün oder grünlichbraun gefärbt ist, auch bedeutend grössere porphyrische Hypersthenkrystalle vor. Eben dasselbe ist auch in den Gesteinen des neben Királyháza befindlichen Cukorhátberges.

In einem Cukorhát vitrophyrischen Lavagestein sind sehr viele Einschlüsse. Eines derselben ist von holokrystallinisch porphyrischer Struktur und darinnen bildeten sich aus beinahe vollständig resorbiertem Amphibole Augitkrystalle. In dieser Gesteinsmasse sind aber auch solche dioritische, grosskörnige Tiefengesteinseinschlüsse, in welchen neben frischem Amphibol reichlich Hypersthen- und Augitkrystalle zu finden sind. Es ist klar, dass die holokrystallinisch porphyrischen Einschlüsse nahe zur Oberfläche erstarrten, wo mit der Druckverminderung die physikochemischen Verhältnisse für den Amphibol nicht mehr günstig waren. Dem entgegen zur Zeit der Bildung der zahlreichen Tiefengesteinseinschlüsse waren aber die Bestandsbedingungen des Amphibols vorhanden, also das Magma stand lange in der Erstarrungstemperatur unter

entsprechendem Druck, so, dass Entwässerung u. s. w. nicht eintreten konnte.

In den Gesteinen der Rédligegend sind die ungefähr gleich grossen porphyrischen Amphibol- und Pyroxenkrystalle ausnahmslos frisch, es besteht also im oben erwähnten Sinne kein genetischer Zusammenhang zwischen ihnen. Hier ist unter den quantitativ untergeordneten Pyroxenen der Augit vorherrschend, während im nahen Waldteile Gátolla Hypersthen vorherrscht. In den einzelnen Gesteinen dieser letzteren Felsmasse ist aber das Verhältnis zwischen dem Amphibol und Hypersthen nicht ganz klar. *Einzelne Zeichen weisen darauf hin, dass es auch Hypersthen sekundärer Abstammung gibt.* Südlich von hier, in den Andesiten der Macákgya-Gegend ist in den frischen Krystallen des braunen Amphibols nach  $n_g$  die Absorption der Lichtstrahlen vollkommen. Der daraus abstammende Hypersthen zeigt einen stärker als normalen Pleochroismus.

Nahe zur Quelle des Rákospaches, also in den Andesiten der Csóványos-Gegend ist an vielen Orten der Hypersthen und der ganz frische Amphibol in grossen Krystallen mit einander verwachsen, an anderen Orten wieder umgeben den frischen Amphibol etwas kleinere Hypersthenkrystalle. In derselben Amphibolpyroxenandesitmasse kommt auch vor, dass *der eine Teil des mit den grossen Hypersthenkrystallen parallel verwachsenen Amphibols noch frisch ist, während sich der andere Teil hauptsächlich zu Magnetit umwandelte, zwischen dessen sich eng aneinander reihenden Körnchen auch kleine Augitkrystalle vorhanden sind.*

*Es gibt auch solche Gesteinsmassen, (Marnongrat, Malomfels, Bacsinafelsen, u. s. w.) in deren Gesteinen viele Zeichen darauf weisen, dass der Hypersthen primär ist, der Augit aber nachträglich aus Amphibol entstand.* In diesem Falle kommt es vor, dass der Augit ziemlich stark gefärbt ist und auch ein wenig Pleochroismus besitzt, während der Hypersthen eine sich gegen den Bronzit neigende Abart mit grossem Achsenwinkel und schwachem Pleochroismus ist.

*Der primäre und sekundäre Hypersthen und Augit kommen auch zusammen vor.* So z. B. in den Felsmassen des oberen Teiles des Hanselbergzuges, in dessen Gesteinen bald die primären, bald die sekundären Pyroxene vorherrschen. Auch in

den Felsenmassen des mittleren Teiles des Drinóbaches können wir hie und da Pyroxen zweierlei Abstammung unterscheiden, deren Färbung sogar manchmal verschieden ist. In diesen Gesteinen finden wir im inneren Teile der grossenteils vererzten, zum kleinen Teile pyroxenisierten mächtigen Amphibolkrystalle sonderbare, in Umlagerung befindliche Amphibolrelikte, welche nicht mehr pleochroitisch sind.

Hier stehen wir einer wahren Legion von Beispielen gegenüber, welche wir oft nur sehr schwer auf gleiche Ursache zurückführen können.

*Was die Altersverhältnisse des primären Pyroxen und Amphibol berifft*, dafür ist die nach BECKE<sup>7)</sup> allgemein angenommene Norm, dass aus der bis zum Erstarrungsgrad ausgekühlten Magma sich zuerst Pyroxen ausscheidet, dem die Ausrystallisierung des Amphibols folgt, wenn das Magma längere Zeit auf der Erstarrungstemperatur bleibt. Später, beim Sinken der Temperatur hört die Pyroxenausscheidung auf und nur die des Amphibols setzt sich fort. Wenn der Druck und die Temperatur sehr nieder sinken, kann sich nur mehr Augit bilden.

Diese Reihenfolge der Ausscheidung kann ich für die Börzsönyer Gesteine nicht verallgemeinern, weil ich zu viele Ausnahmen erfahren habe. Die zuverlässigen Daten, welche ich in diesen Gesteinen fand, weisen teils darauf hin, dass der Amphibol älter ist, als der Pyroxen. Zu bemerken ist aber, dass man allgemein nur in sehr wenigen Fällen das Verhältnis des Amphibols und des primären Pyroxen ganz sicher entscheiden kann. *Die Reihentfolge der Ausscheidung ist also in mehreren zuverlässigen Fällen eine solche, dass unter diesen femischen Mineralien das Älteste der Amphibol ist*, jünger als er, oder in einzelnen Fällen gleichalterig mit ihm ist der Hypersthen, der jüngste ist der Augit.

In den Felsenmassen längs des Csörcsölyebaches, auf der Spitze des Godóvár und beim Gyeplösbrunnen und in der Umgebung der Mündung des Drinóbaches fand ich auch dafür Beweise, dass der Hypersthen älter ist: nämlich hie und da scheint es sicher zu sein, dass nach dem Zusammenwachsen

<sup>7)</sup> Tschermak's Min. Petr. Mitteilungen. Wien 1897 p. 337.

des Amphibol und des Hypersthen der Amphibol weiter gewachsen ist. In diesen Fällen ist der Hypersthen sozusagen in den Amphibol eingedrungen. In vielen Gesteinen dieser Gesteinsmassen fand ich aber im Hypersthen auch Amphiboleinschlüsse.

*Was das Verhältnis des sekundären Hypersthen und des sekundären Augit zu einander betrifft, so sprechen alle Daten dafür, dass wenn in derselben Gesteinsmasse sich aus dem Amphibole Hypersthen und Augit ausscheidete, der Hypersthen älter ist.*

Aus dem Amphibole bildete sich neben dem Pyroxen auch biotitartiger Glimmer, was ich bereits früher erwähnte. Dieser Biotit ist von sehr verschiedener Erscheinung. Z. B. in den Gesteinen am Fusse des Zöldbükk bei Királyháza sind die kleinen Biotitplättchen am äusseren Teile des grösstenteils vererzten Amphibols, zusammen mit winzigen Augitkörnchen. Ihre Farbe ist blass rotbraun. Im mittleren Teile von Drinó ist der sekundäre Biotit grünlichbraun. In einzelnen Gesteinen des Vörös Marnon (auf dem Grate) sind die sekundären Biotitplättchen mit Haematitplättchen zusammengewachsen. Manchmal scheint es so, als ob dieser rot gefärbte Biotit stufenweise in lebhaftrot gefärbte, hoch doppelbrechende Haematitplatten stufenweise überginge. In einzelnen Gesteinen des Hanselberges bilden um den zerfallenen Amphibol winzige blassbraune Biotitblättchen einen breiten Hof. In den Agglomeraten des Rédli-Steinbruches erscheint neben dem primären Biotit ein blass grünlichbrauner sekundärer Biotit in winzigen, zerrissenen Blättchen.

*Der sekundäre Biotit unterscheidet sich im Allgemeinen von den primären Biotiten derselben Andesite in seiner Erscheinungsform, in seiner viel blasserem Färbung und in etwas grösseren optischen Axenwinkel.*

Nach HUGO von BÖCKH<sup>a)</sup> begann in den Andesiten des südlichen Teiles des Gebirges früher die Ausscheidung des Biotits als des Amphibols. Auf die von mir durchforschten Andesite kann man diese Feststellung nicht anwenden, da, wo ich auch einen was immer für einen Zusammenhang zwischen

<sup>a)</sup> Jahrbücher d. kgl. ung. Geol. Reichsanstalt. Bd. XIII. pag. 48—49.

Biotit und Amphibol bemerkte, dieser immer das Entgegen-  
 gestzte zeigte. Nach meinen Forschungen ist der primäre Biotit  
 in einzelnen Fällen ein noch jüngeres Gebilde als der grösste  
 Teil des primären Hypersthen. Die Ausscheidung des Biotits  
 dauerte sehr lang und auch sich wiederholte. Ich erwähne noch,  
 dass der primäre Biotit in mehreren Fällen stark resorbiert ist.  
 Eine Hypersthenbildung aus Biotit, was von BÖCKH erwähnt,<sup>9)</sup>  
 habe ich in meinen Gesteinen noch nicht beobachtet. Die Re-  
 sorptionsverhältnisse des Biotits werde ich aber in einer ande-  
 ren Abhandlung besprechen.

*Was aber den Biotit sekundärer Abstammung betrifft, so  
 weisen viele Zeichen darauf hin, dass er für ein älteres Gebilde  
 als der sekundäre Hypersthen gehalten werden kann, und mit  
 sekundären Magnetit sehr oft innig verwebt ist.*

Aus dem primären Amphibole entstammte neben dem  
 Magnetit, Pyroxen und Biotit auch *Amphibol*, und zwar zum Teile  
 Uralit, zum Teile Aktinolith. Die nachträgliche Bildung  
 aus Amphibol ist an mehreren Orten zweifellos zu konstatie-  
 ren u. zwar in den Gesteinen von Magasfa, Tamásvár, Varjas,  
 Dorotyin, u. s. w., wo keine Spur von postvulkanischen Wir-  
 kungen ist. In diesen Gesteinen ist der primäre Pyroxen ganz  
 frisch.

Von diesem sekundären Ursprung des Amphibols muss  
 man jene Fälle unterscheiden, in den der Amphibol in zwei  
 Generationen auftritt, wie in den Gesteinen von Pócik, Gátolla,  
 u. s. w., wo die ältere Generation gewöhnlich dunkelbraun  
 und fast immer zu resorbieren begann, die jüngere ist (in der  
 Grundmasse) lichtbraun oder grünlichbraun und ganz frisch.

**Die neueren diesbezüglichen Untersuchungen habe ich  
 mit der Hilfe des „Ungarischen Naturwissenschaftlichen  
 Landesfond“ („Országos Magyar Természettudományi Alap“)  
 durchgeführt, wofür ich der Präsidenschaft dieser Fundation  
 einen aufrichtigen Dank sage.**

---

<sup>9)</sup> Jahrbücher d. kgl. ung. geol. Reidesanstalt. Bd. XIII p. 49.

## **Adatok a Kis Alföld keleti öble pliocen kavicstakarójának ismeretéhez.**

Irta : SÜMEGHY JÓZSEF dr.

A Nagybakony és a Vértes hegység nyugati peremén, valamint északnyugatra nyúló elődombjaikon különböző korú kavicstakarók ismereteseek. Rétegtani helyzetük azonban helyenként kérdéses a geológusok előtt.

A mélyebb területek kavicsait általában a fensík jellegű magasabb térszíneken elhelyezkedő palaeogen—neogen kavics-takarók kirostált származékának szokták tekinteni. Így a Nagybakony—Vértes legnyugatibb nyúlványainak lábainál lerakódott pleistocaen kavicsok törzsfáját az oligocaen körig is fölviszik.<sup>1)</sup> A lehordott kavicstelepek a Kis Alföld keleti öblében nyugat felé lejtjenek, de ezek már csak foszlányai az egykori nagy takarónak.

Néhány kirándulás alkalmával bejártam azt a területet, amit Tata—Környe—Kisbér—Győrasszonyfa—Győrszentmárton vonala karéjoz s e vidék kavicstakarójával kapcsolatosan észlelt néhány megfigyelésemről szólok itt röviden.

---

<sup>1)</sup> Taeger H.: A Vértes hegység földtani viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XVII. k. 1. f. Budapest, 1909. p. 97.

Liffa A.: Geológiai jegyzetek a Gerecse hegység és környékéről. A m. kir. Földtani Intézet Évijelentése 1906-ról. Budapest, 1907. p. 172.

Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei stb. I. k. 1. r. 1. sz. Budapest, 1913. p. 398.

Horusitzky H.: Jelentés az 1918. évben Komárom vármegyében végzett munkálatokról. A m. kir. Földtani Intézet Évijelentése 1917—19-ről. Budapest, 1923. p. 194.

T. Roth K.: A tokod—dorogi és a tatabányai barna szén medencék között elterülő vidék és a móri árok környéke. A m. kir. Földtani Intézet Évijelentése 1920—23-ról. Budapest, 1925. p. 72. 73. 80.

A bejárt területen az idősebb neogen rétegek localis elterjedésűek s főleg az alaphegység lábánál bukkannak elő, addig a terület egészében a pannon üledékek az uralkodók, melyeket csak helyenként főd el fiatalabb üledék, pl. löss.

Általában alul agyagból, vagy homokos agyagból, feljebb homokos rétegekből, legfelül pedig főleg kavicsból állanak a bejárt terület legnagyobb részén. A kavicsréteg diótól-ökölnagyságig változó méretű, gömbölyű és lapos görgetegekből áll, a közte levő homok és agyaglencsék, kötőanyagként szerepelnek. Jóval lazább, mint a mediterrán kavics. Anyaga főleg quarzit, de sok benne a mészkő, a dolomit, a tűzkő, andesit és perm homokkő kavics is.

Legszebb Kifejlődésben az Általér balpartján, Bánhida és Tata között találtam, ahol 2—2.5 m. vastagságot is elér. De megvan a kavicsstakaró: Bokod—Kömlőd—Kocs—Mócsa, azután: Császárszák—Szend—Nagyigmánd, majd: Kisbér—Vasdimnye—Tárkány helységeken át, délkeletről—északnyugatnak húzódó domborok tetején és oldalain is, csak a dombok közt lefutó Általér, Concó, Bakonyér patakok völgyeiben hiányzik.

Míg az agyagos és homokos pannonrétegek 300 m. magasságig is fölemelkednek, addig a kavicsstakaró legmagasabb előfordulási pontjai sehol sem haladják meg a 280 métert — legalább is ott, ahol az idősebb neogen kavicsoktól már elválasztható. Bánhida—Kömlőd—Szák—Császárszák—Kisbér—Lázi vonalában jelölhetjük ki a kavicsstakaró legmagasabb és egyúttal legdélibb előfordulási pontjait. Ettől a vonaltól északnyugatnak, egyenletesen lejt a Duna felé. Tata—Nagyigmánd—Bábolna vonalában 140 m. körül van és ettől rövid távolságra északra beolvad az észak felől lehordott levantei kavicsstakaróba.

A kavicsstakaró fekvő rétegeiből több helyről ismerünk faunát. Ezek közül a kocsi, meg a száki gazdagnak is mondható,<sup>2)</sup> de valamennyi lelőhelyéről olyan összekeveredett állapotban került elő, hogy még pl. alsó pannon korú, mélyebb vizekre utaló fajok is, együtt találhatók benne, a levantei

<sup>2)</sup> Horusitzky H.: A komárommegyei Kömlőd környékének agrogeológiai viszonyai A m. kir. Földtani Intézet Évijelentése 1915-ről Budapest, 1916. p. 417—8.



folyóvizekből ismeretes fajokkal. A fauna közép- és felső-pannon elemekből áll ugyan, de csak arra enged következtetni, hogy seholsem fiatalabb a *Congeria ungula caprae*-s szintre jellemző faunánál. De bezáró rétegeik is olyan szoros kapcsolatban állanak az alaphegységek peremén előforduló idősebb, elegyes vizű képződményekkel, fölfelé pedig a pleistocaen finomabb, sárga homokkal, sőt magával a lösszel is, hogy szinttájakba való tagolásuk jóformán lehetetlen.<sup>3)</sup>

A kavicstakaróból 35 lelőhelyről van fölemlítve fauna.<sup>4)</sup> Ez azonban csak néhány fajból áll, de mindig igen nagy számmal tartalmaz *Congeria ungula caprae* Münst.-t. Ez a faj bejárt területen jóformán mindenütt megtalálható a kavics-takaróban is s a hegységektől távolabb, fiatalabb pannonra utaló *Congeria*-kal, *Melanopsis*-okkal, s levantei korú *Unio*-kkal, *Pisidium*-okkal együtt gyűjthető. Magam legdélibb előfordulásait kutattam s az irodalomban is ismeretes szomódi Újhegy, a baji téglagyár, a bánhidai Patári-hegy, a császári Ebédlátóhalom, azután Bokod, Ondód, Lázi községek lelőhelyeiről gyűjtöttem be. A felsorolt lelőhelyek legdélibb előfordulásait jelzik, ahol 190—280 méter között váltakozó, különböző magasságú térszíneken található.

A fauna sorozatok össze-visszasága, bezáró rétegeik bizonytalan rétegtani helyzete különösen a bejárt terület keleti részére vonatkozik. Itt a kavicstakaró korának megállapítását a jó feltárások hiánya is megnehezíti. A terület nyugati felében húzódó pannonthalmi dombsorok szerencsésebb települési viszonyai azonban erre a kérdésre is megadják a feleletet.

A pannonthalmi négyes dombság rétegsorát a pannonthalmi 210 m. mély ártézi kút szelvénye és a győrszentmártoni

<sup>3)</sup> Horusitzky H.: 1. h. p. 416.

<sup>4)</sup> Liffa A.: Földtani jegyzetek Tata és Szöny vidékéről. A m. kir. Földtani Intézet Évijelentése 1908-ról. Budapest, 1909. p. 145.

Horusitzky A.: A kisbéri magy. kir. állami ménesebirtok agrogeológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XX. k. 4. f. Budapest, 1911. p. 148.

— : i. h. p. 418.

— : Ács község és a Bakonyér környéke Komárommegyében. A m. kir. Földtani Intézet Évijelentése 1917—19-ről. Budapest, 1923. p. 173.

Vid Gy. G.: Pannonthalmi földtani viszonyai. Földtani Közöny. XLVIII. k. Budapest, 1918. p. 254—5.

apátsági (régebben Paskesz-féle) téglagyár 20—25 m. magas falú feltárása tünteti fel a legjobban. Ezek homokos agyag, agyagos homok, durva álréteges homok, iszap és homokkő rétegek szapora váltakozását tárják föl és ősmaradványokat is tartalmaznak. A téglagyári föltárás különböző magasságú és összetételű rétegeből, valamint az egyik györszentmártoni kút 8—20 m. mélységbe eső rétegsorából előkerült kis fauna alapján, *Vid* a pannonhalmi dombsorok fölépítésében a felsőpannon alemelet alsó és legfelső szintjeit tételezi föl.<sup>5)</sup> Szerinte a dombok magja idősebb, lejtői pedig fiatalabb üledékekből állanak. Ezt a rétegtani helyzetet olyanformán magyarázza meg, hogy a legfelső pannon tó transgressioja elborította a vidék összes, eddig még kiálló magaslatait, azoknak anyagát gyarapította, de a transgressio nyomait a dombtetőkön azért nem találjuk meg, mert vetődések mentén mélyebbre jutottak, illetve diluvialis exogen erők onnan letakarították.<sup>6)</sup>

A *Vid* szelvényén 6. számmal jelzett *Helix bakonicus*-os rétegből<sup>7)</sup> a következő faunát gyűjtöttem:

*Anodonta* sp. ind.; *Unio* cf. *Halavátsi* Brus; *Unio* sp. ind.; *Pisidium priscum* Eichw; *Helix* (*Tachea*) *delphinensis* Font. (= *H. (Tachea) bakonicus* Halav.); *Clausilia* sp. ind.; *Planorbis* (*Coretus*) *cornu* Brongn; *Planorbis grandis* Halav; *Neritina Radmanesti* Fuchs; *Limnaea* cf. *obtusissima* Doch; *Vivipara Lóczyi* Halav; *Vivipara* cf. *Semseyi* Halav; *Bithynia* sp. ind.

Az itt felsorolt és a rétegben gyűjtött fauna határozottan a felső pannon alemelet alsó szinttájú rétegeire utal. Az *Aceratherium incisivum* Kaup; *Capreolus Lóczyi* Pohl, továbbá a *Helix (Tachea) delphinensis* Font; *Vivipara* cf. *Lóczyi* Halav; *Unio* sp; amelynek alapján *Vid* a legfelső pannoniai alemeletet is föltételezi,<sup>8)</sup> még a Balatonkörnyék jól tagolható pannon rétegsorában is passzive viselkednék, nem pedig itt, ahol a legmagasabb szinttájú rétegek, folyóvízi eredet mellett tanuszkodnak megjegyezvén azt is, hogy a *H. (Tachea) delphinensis* Font.-t. már fiatalabb származásban is megtaláltam.<sup>9)</sup>

<sup>5)</sup> Vid: i. h. p. 249—251.

<sup>6)</sup> Vid: i. h. p. 255.

<sup>7)</sup> Vid: i. h. p. 248.

<sup>8)</sup> Vid: i. h. p. 249.

<sup>9)</sup> Sümeghy J.: Felsőtárkány környékének harmadkori faunája. Földtani Közlöny 1923. évi kötetéből. p. 97.

A pannonhalmi négyes dombság magasabb részében a homokos üledékek jutnak tulsúlyba, ahol már kivétel nélkül discordans-parallel szerkezetűek. Ez a körülmény, meg a közéjük zárt vékonyabb agyagrétegek faunája is — mely feltűnő nagy egyedszámmal éppen folyóvízi fajokat tartalmaz — azt mutatja, hogy e rétegek olyan időszakosan száraz területen rakódtak le a pannon tó parti zónájában, főleg folyók hordalékából, amelyeknél az agyagos szintek alapján sem tétélezhetünk már föl mélyebb vizeket. A dombság mélyebb szintjeit alkotó agyagos és homokos üledékek szapora váltakozásából föltehető ugyan az is, hogy a pannon tó oscillatioi és a folyók szállító képességének megváltozása közös eredőjekép állottak elő, de a magasabb szintek discordans-parallel rétegezésű homokja s a közéje zárt fauna már folyóvízi eredet mellett szól.

A pannonhalmi dombság üledékeinek természetéből, valamint faunáiból azt kell következtetnünk, hogy azok a pannon olyan időszakát jelzik, amidőn itt az akkori sekély tó részekre bomlását, partjának feltöltését a folyók már nagyban elősegítették. Olyan több ágú deltaképződmény lehetett itt már a felső pannon elején, a *Congeria ungula caprae*-s tóban, amit a Nagybakonyból lezuhanó ősi Bakonyér és Bakony-patak hordaléka épített föl és tolta befelé a tóba.

A Kis Alföld feltöltődése területünkön, úgy látszik, már a középső pannon végén megindult. Ettől az időponttól kezdve a pannon tó visszahúzódása, illetve feltöltése rohamosan haladt előre, úgy hogy területünkön legfelső pannon transgressióról nem beszélhetünk. Az a néhány tárkányi és pannonhalmi semleges faj, amelynek alapján *Horusitzky*<sup>10)</sup> és *Vid*<sup>11)</sup> a legfelső pannon transgressiót föltételezi, korhatározás szempontjából latba nem eshetik, mert kivétel nélkül előfordúlnak idősebb pannon üledékekben is, de transgressiót jelentő bő üledékgyarapodással sem találkozhatunk sehol területünkön. A *Congeria ungula caprae*-s szintnél fiatalabb tavi lerakódás és fauna a bejárt területen sehol nem fordul elő. Itt is, mint a Kis Alföld déli öblében, a *Congeria ungula caprae*-s szint a pannon legmagasabb szintje. *A Kis Alföld keleti öblét, ép úgy mint a délit, a hegységekről leszakadó vizek ugyanis oly nagy mértékben:*

<sup>10)</sup> Horusitzky H.: i. h. p. 148.

<sup>11)</sup> Vid Gy.: i. h. p. 247.

*feltöltötték durva törmelékükkel, hogy a Congeria balatonica-s, rhomboidea-s szint emiatt már nem fejlődhetett ki.*

Hogy ez a folyamat a Kis Alföld keleti öblében már a középső pannon végén megindult, az a fontos jelenség is elárulja, hogy a fiatalabb pannon faunák mindig olyan keverték, hogy sohasem egyeztethetők össze a balatonkörnyéki hasonló korú tavi faunákkal. A medence nyugati pereméről ismert bazini,<sup>12)</sup> vagy a bejárt területéről említett kocsi, száki fauna: alsó-középső-felső-pannoniai és levantei korú tavi, mocsári, folyóvízi és szárazföldi fajok keverékéből áll, jeléül annak, hogy nem elsődleges helyzetű, hanem összehordott.

A medence déli öblében a felső-pannonban azonos viszonyokat találunk. Ott is, mint azt *Ferenczi* kimutatta,<sup>13)</sup> a pannon végén jelentősebb vízzel borított terület nincsen, mert a Stíriai öbölnek a felső-pannon végén teljesen szárazzá válása után, az Alpokból távolabbra leszakadó vizek homokja a Kis Alföld déli öblét oly nagy mértékben feltöltötte, hogy már csak a *Congeria ungula caprae*-s szint fejlődhetett ki.

A közép pannon végétől — a felső pannon végéig tartó accumulatio periodus — úgy látszik — az egész Kis Alföld medencéjében egyszerre indult meg. A *Congeria ungula caprae*-s szint kialakulásáig a keleti öböl feltöltését végző három ősi folyó: az Általér, Concó, Bakonyér homokos lerakódása még váltakozik a pusztuló pannon tó oscillatioit jelző agyagos üledékkel, utánna azonban már teljesen uralomra jut az előre nyomuló törmelékkupok hordaléka. A pannonvégi accumulatio periodus azonban — úgy látszik — az egész Kis Alföldön egyszerre is fejeződött be. *Erre enged következtetni az a jelentős körülmény is, hogy az a levanticum eleji erosio-denudatio periodus, amit Ferenczi a déli öbölben kimutatott,<sup>14)</sup> a mi területünkön is megvan.*

A pannonhalmi dombsor tetején, a *Congeria ungula caprae*-s szint fedőjében, Pannonhalmától 5 km.-nyire délre,

<sup>12)</sup> Horusitzky H.: A Kis-Kárpátok déli részének agrogeológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1907-ről. Budapest, 1909. p. 138—9.

<sup>13)</sup> Ferenczi I.: Geomorfológiai tanulmányok a Kismagyaralföld D-i öblében. Földtani Közlöny. LIV. k. p. 20.

<sup>14)</sup> Ferenczi I.: i. h. p. 21—27.

a Sinai hegyen, ugyanis megtaláltam nagy kiterjedésben és vastagságban a bejárt terület keleti részéről már ismertetett kavicstakarót is. Táp község fölött, 220—240 m. magasságú pontokon, 3 m. vastagságot is elér s igen nagy számmal tartalmazza a *Congeria ungula caprae* Münst.-t — *Melanopsis decollata* Stol; *Melanopsis Entzi* Brus; *Limnocardium* sp. ind. — néhány koptatott héjával együtt.

A kavicstakaró úgy a pannonthalmi dombságon, mint az egész területen mindenütt a legfelső szintet alkotja. Fölötte már csak pleistocaen löss és homok található. Mindenütt különböző magasságú pontokat takar, legdélibb, legmagasabb vonalában is.

Lerakódását tehát olyan denudatios munkának kellett megelőzni, ami a teljesen visszahúzódott pannon tó szárazzá vált térszínén következhetett csak be. Ez a szárazföldi periodus pedig legtermészetesebben, már a levanticum elejére helyezendő. A kavicstakaró feküje egyenetlen térszínét kiformáló denudatios munka tehát a levanticum elején, a Duna bevágásával indulhatott meg. Ez, első fasisában — mint a déli öbölben — erosios munkát végzett. A már teljesen száraz terület felszínét a 3 ősi folyó hátráló erosioja olyan nagy mértékben kiformálta, hogy mikor a Duna, az erosiobasis süllyedésével, törmelékkúpjába bevágta magát Budapest felett a területünk feltölését végző 3 ősi folyó — akkor már accumulatio munkájú — már erodált térszínre ejthette le kavicstakaróját. Az accumulatio periodus erős és állandó folyóvizei viszont egyenletesen szétterítették a kavicstakarót s lapos térszínre hozták létre. A benne gyakori *Congeria ungula caprae* Münst. előfordulásokat olyanformán magyarázhatjuk meg, hogy a vele jellemzett utolsó pannon tó partjain nagy tömegben élhetett, ahonnan a levanticumban nagy erővel megindult erosio széthordta és szétterítette az egész területen.

Az alaphegységektől távolabb *Unio Wetzleri* Dunkl. és több levantei korú fajt is tartalmaz s így legalább is levantei kora kétségtelen. A Kis Alföld keleti és déli öbleinek geomorphologiai viszonyai a pannon-levanticumban oly tökéletes meg egyezést tanúsítanak, hogy semmi okunk sincs a kavicstakaró felső levantei korában kételkednünk.

Területünk északi részében már sokkal complicáltabbak a viszonyok. A bana—bábolna—tatai, Ny—K-i irányú hegyhát

140—160 m. magasságú, pannon üledékein elterülő 3—5 m. vastag kavicstakaró: gránit, gneis quarzporphyr, kristályos mészkő. márgás mészkő és quarzitpala lapos görgetegei nagyban különböznek a bakony—vértesi kavicstól. Olyan pliocen kori, ősi folyó törmelékkúp karéjos homlokrészét látta benne Lóczy,<sup>15)</sup> meg Horusitzky,<sup>16)</sup> amelynek anyaga a nyitra—garammelléki hegységekből származott le.

Azoknak a homokdeltáknak érintkezési vonala a bana—bábolna—tatai hátság, ahol a Kis Alföld keleti medencéjét feltöltő, észak- és délről jövő folyórendszerek, mint legmélyebb helyen találkoztak. A két kavicstakaró vonalát, valamint a Duna terraszkavicsait tüzetesebben már nem vizsgálhattam meg s így ezeknek egymásközti viszonyát kinyomozni a jövő feladata lesz.

Szeged, 1926. március 30-án.

---

<sup>15)</sup> Lóczy L.: i. h. p. 454.

<sup>16)</sup> Horusitzky H.: Ács község stb. i. h. p. 173.

# Phytphaenologia Szegediensis anni 1925.

## Szeged 1925. évi növényphaenológiája.

III. közlemény.

Írta: GYÖRFFY ISTVÁN.

1925 év tele enyhe volt; febr. 17.-ig napsugaras szép napok jártak. Azután márc. 20.-ig hideg. A — 8 C°-os hideg le is forrázta a *Padus vulgaris* és bodzafa levelét. Utánna jó idők jönnek, emiatt a kora tavaszi növények jóval előbb virítanak, mint 1924-ben. Később, — mint rendesen — eme különbség elsímül.

### Tabella phytphaenologica anni 1925.

Observatores: Uxor Professoris I. Györfly nat. Irma Greisiger, Prof. Dr I. Györfly — Szegedini.

	Szeged				Adnotatio
	Geogr. latitudo septentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E.) 37° 48'—84 m. supra mare				
	L.	V.	Gy.	H.	
1. <i>Acer campestre</i> L.		9. IV.			
2. <i>Acer platanoides</i> L.	18. IV.	21. III.			
3. <i>Acer pseudoplatanus</i> L.		15. IV.			
4. <i>Acer tataricum</i> L.		16. IV.			
5. <i>Adonis aestivalis</i> L.		10. V.			
6. <i>Aesculus Hippocastanum</i> L.		18. IV. <sup>1</sup>		3. IX.	<sup>1</sup> zweitemal 5. IX.
7. <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (syn. <i>A. glandulosa</i> Desf.)		(3. VI.) <sup>2</sup>			<sup>2</sup> am 30. V. noch im Knospenzu- stande.
8. <i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	21. V.	22. II. ♂ 23. II. ♀			<sup>3</sup> 1 ex. [21. V.]
9. <i>Amorpha fruticosa</i> L.		23. V. <sup>3</sup>			
10. <i>Berberis vulgaris</i> L.		14. V.			
11. <i>Betula pendula</i> Roth.	10. IV.	28. III.			
12. <i>Broussonetia papyrifera</i> (L) L'Hérit		6. V.			
13. <i>Buxus sempervirens</i> L.		27. III.			
14. <i>Clematis vitalba</i> L.		16. VI.			
15. <i>Convallaria majalis</i> L.		14. V. <sup>4</sup>			<sup>4</sup> in horto.
16. <i>Cornus mas</i> L.		25. II.			
17. <i>Cornus sanguinea</i> L.	8. V.	8. V. <sup>5</sup>		12. IX.	<sup>5</sup> 1 ex. [2. V.]
18. <i>Corylus avellana</i> L.		8. II. ♂ 11. II. ♀ 24. IV.			
19. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.		16. IV.			
20. <i>Cydonia oblonga</i> Mill. (syn. <i>C. vulgaris</i> )		⊖			
21. <i>Draba verna</i> L.		18. V.			
22. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.					

	L.	V.	Gy.	H.	Adnotatio
23. <i>Evonymus europaea</i> L. (E. vulgaris)		16. IV.			
24. <i>Forsythia suspensa</i> Val.		1. III.			
25. <i>Fragaria vesca</i> L.		16. IV.			
26. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	14. V.	12. III.			
27. <i>Fritillaria imperialis</i> L.		4. IV.			
28. <i>Gleditschia triacanthos</i> L.		16. V.			
29. <i>Iris pseudacorus</i> L.		[10. V.]			
30. <i>Juglans nigra</i> L.		14. V.			
31. <i>Juglans regia</i> L.	14. V.	14. IV. ♂ 18. IV. ♀		3. IX.	
32. <i>Laburnum anagyroides</i> Med. (L. vulgare)		21. IV.			
33. <i>Larix decidua</i> Mill.	9. IV.	21. III.			
34. <i>Ligustrum vulgare</i> L.		(13. V.)			
35. <i>Lilium candidum</i> L.		3. VI.			
36. <i>Lonicera tatarica</i> L.		14. IV.			
37. <i>Mahonia aquifolium</i> P.	-	27. III.			
38. <i>Medicago sativa</i> L.		17. V. <sup>6</sup>	3. V. <sup>7</sup>		<sup>6</sup> zweitemal 8 IX.
39. <i>Morus alba</i> L.		28. IV. ♀ 29. IV. ♂ 31. III. <sup>8</sup>	13. VI.		<sup>7</sup> első kaszálás. Erstes Mähen 3. V. <sup>8</sup> 1 ex. [28. III.]
40. <i>Narcissus poeticus</i> L.		19. III.			
41. <i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.		9. III.			
42. <i>Negundo aceroides</i> Mnch.		4. V.			
43. <i>Paeonia officinalis</i> L.					
44. <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L) Greene (Ampelopsis quinquefolia Michx.)		31. V. <sup>9</sup>			<sup>9</sup> második virágzás, zweitemal 3 IX.
45. <i>Philadelphus coronarius</i> L.	2. V.	13. V.			
46. <i>Picea excelsa</i> (Lam) Link		11. IV.			
47. <i>Pinus silvestris</i> L.		27. IV.			
48. <i>Pirus communis</i> L.		5. IV. <sup>10</sup>			<sup>10</sup> 1 ex [4 IV.]
49. <i>Pirus malus</i> L.- <i>Pirus malus</i> L., B) <i>P. pumila</i> Mill. II. domestica		9. IV.			
50. <i>Pirus silvestris</i> Mill.- <i>Pirus malus</i> L. A) <i>silvestris</i> S. F. Gray		9. IV. <sup>11</sup>			<sup>11</sup> 1 ex. [7 IV.]
51. <i>Platanus orientalis</i> L.		15. IV.			
52. <i>Populus tremula</i> L.		2. III.	21. IV.		
53. <i>Prunus armeniaca</i> L.		8. III.			
54. <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.		1. IV.	10. V.		
55. <i>Prunus cerasus</i> L.		7. IV.			
56. <i>Prunus domestica</i> L.		1. IV. <sup>12</sup>			<sup>12</sup> 1 ex [31. III.]
57. <i>Prunus padus</i> L.	18. IV.	7. IV. <sup>13</sup>			<sup>13</sup> 1 ex. [4. IV.]
58. <i>Prunus persica</i> L.		27. III.			
59. <i>Quercus sessiliflora</i> Salisb.	23. IV.	9. IV.			
60. <i>Ranunculus ficaria</i> L.		27. III.			
61. <i>Rhus typhina</i> L.		4. VI.			
62. <i>Ribes aureum</i> Pursh.		28. III.			
63. <i>Ribes grossularia</i> L.		27. III.			
64. <i>Ribes rubrum</i> Rchb.-R. vulgare Lam.		28. III.			
65. <i>Robinia pseudacacia</i> L.		10. V. <sup>14</sup>			<sup>14</sup> zweitemal 19. VI.
66. <i>Rosa canina</i> L.		14. V.			
67. <i>Rubus ideaus</i> L.		2. V.			





## Mikrometrische vergleichend-anatomische Studien an den Knochenröhrchen.

### II. Teil.

Verfasst von: J. MÁTYÁS.

Aus dem Zool. und vergl. anatomischen Institut d. Univ. Szeged.

Direktor: Prof. Dr. J. v. Gelei.

Indem ich zu meiner unter obigem Titel in der vorigen Nummer der Acta erschienenen Arbeit die als Basis derselben dienenden Messungserfolge mitteile, muss ich über die veröffentlichten Zahlentabellen mit erläuternden Erklärungen dienen.

Im beschreibenden Teil meiner Arbeit teilte ich den Untersuchungsstoff in drei Gruppen ein; hier findet der Leser ebenfalls drei Gruppen (I., II., III.) der Tabellen.

#### I. Gruppe.

Wie verändern sich die Dimensionen der Osteone an derselben Stelle desselben Knochens in den verschiedenen Organismen?

Zu diesem Zwecke verfertigte ich Schliffe aus der mathematischen Mitte des Femurs des Homo sapiens, Pythecus satyrus, Troglodytes niger, Felis leo, Felis pardus, Lynx lynx, Felis domestica, Canis lupus, Canis familiaris, Equus caballus und Aequus asinus. Datentabellen 1—11.

#### II. Gruppe.

Wie verändern sich die Dimensionen der Osteone in den verschiedenen Knochen desselben Organismus? Zur Beleuchtung dieser Frage nahm ich in erster Linie aus einem menschlichen (19 jährigen Jüngling II. a.) in zweiter Linie aus einem tierischen Organismus den Untersuchungsstoff. (II. b.)

Aus dem Menschen bildeten den Gegenstand der Untersuchung die tibia, femur, humerus radius, ulna, phalanx digiti, clavicula, mandibula, os frontale scapula, costa, vertebra und os coxae. Datentabellen 15—27.

Aus dem Luchse: Fibula, os metatarsale, scapula und costa. Datentabellen 31—34.

### III. Gruppe a<sub>1</sub>:

Wie verändern sich die Dimensionen der Osteone auf der einen Seite (lateralis) desselben Knochens (femur) den verschiedenen Höhen entsprechend?

Es wurden aus der lateralen Wand des femurs eines 19 jährigen homo sapiens die Mitte (0), davon aufwärts die mit + 2.5, + 5, + 7.5, + 10, + 11 und + 12, abwärts die mit — 2.5, — 5, — 7.5, — 10 und — 12.5 bezeichneten Schiffe untersucht. Datentabellen 36—47.

### III. Gruppe a<sub>2</sub>:

Wie verändern sich die Dimensionen der Osteone in demselben Knochen (femur) in derselben Höhe?

Es wurden die medialen (0<sub>1</sub>), lateralen (0<sub>2</sub>), dorsalen (0<sub>3</sub>) und ventralen (0<sub>4</sub>) Segmente eines aus der mathematischen Mitte des Femurs eines 19 jährigen homo sapiens gefertigten Schiffes untersucht. Datentabellen 51—54.

### III. Gruppe a<sub>3</sub>:

Wie verändern sich die Dimensionen der Osteone auf einer andern (ventralen) Seite desselben Knochens (femur), den verschiedenen Höhen entsprechend?

Es wurden aus der ventralen Wand des Femurs eines 19 jährigen homo sapiens die Mitte (0), davon aufwärts die mit + 2.5, + 5, + 7.5, + 10, + 11 und + 12, abwärts die mit — 2.5, — 5, — 7.5, — 10 und — 12 bezeichneten Schiffe untersucht. Datentabellen 56—66.

### III. Gruppe b)

Sind in der lateralen Wand des Femurs eines jungen Individuums die bei dem 19 jährigen konstatierten Gesetzmässigkeiten vorhanden?

Es wurden aus der lateralen Wand des Femurs eines 8 jährigen Homo sapiens die Mitte (0), davon aufwärts die mit + 2.5, + 5, + 7.5 und abwärts die mit — 2.5, — 5 und — 7.5 bezeichneten Schiffe untersucht.

Nach dem Aufzählen und nach der Besprechung des Zwecks der Zusammenstellung des Untersuchungstoffes übergehe ich auf die Methode der Tabellenkonstruierung und ihre Benützung.

Wenn vom Schliff ein sich von der Peripherie bis zur Markhöhlung (Röhrenknochen) oder bis zur Spongiosa (Flacherknochen) erstreckender Teil von so grosser Ausdehnung abgezeichnet war, welcher 160—190 Osteone enthielt, versah ich diese auf der Zeichnung mit einer laufenden Nummer. Diese wurden auch die laufenden Nummern meiner Tabellen. Von den laufenden Nummern geleitet, mass ich von Osteon zu Osteon schreitend: 1. die Osteonsdicke, 2. die Lumenbreite; Die Differenz der halbierten Mittelwerte (von 1. u. 2.) ergab für die 6. Rubrik die Wanddicke. Alles dies können wir, wie es in den originalen, in meinem Besitze befindlichen Tabellen enthalten ist, aus pressetechnischen Gründen nur auf der ersten Tabelle mitteilen. Auf sämtlichen übrigen Tabellen waren wir gezwungen die Fundamentaldaten der sich auf die Wanddicke beziehenden Berechnungen (halbe Osteonsdicke, halbe Lumenbreite) wegzulassen und nur den Wert der ausgerechneten Wanddicke mitzuteilen.

Homo femur lat. Wand. Schliff mit (0) Bezeichnung.

### Femur (19 jährigen Jüngling).

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Halbosteonsdicke	Halblumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Halbosteonsdicke	Halblumenbreite	Wanddicke
1	16.5	4.0	8.25	2.0	6.25	17	23.0	6.0	11.5	3.0	8.5
2	19.0	5.0	9.5	2.5	7.0	18	33.0	13.0	16.5	6.5	10.0
3	32.0	9.0	16.0	4.5	11.5	19	25.0	6.5	12.5	3.25	9.25
4	9.0	1.5	4.5	0.75	3.75	20	19.0	5.0	9.5	2.5	7.0
5	29.0	1.5	14.5	0.75	13.75	21	17.5	5.0	8.75	2.5	6.25
6	87.0	41.0	43.5	20.5	23.0	22	16.5	5.5	8.25	2.75	5.5
7	91.0	49.0	45.5	24.5	21.0	23	30.0	13.0	15.0	6.5	8.5
8	12.0	4.0	6.0	2.0	4.0	24	20.0	3.0	10.0	1.5	8.5
9	24.0	4.0	12.0	2.0	6.0	25	24.0	5.0	12.0	2.5	9.5
10	20.5	3.0	10.25	1.5	8.75	26	29.0	3.5	14.5	1.75	12.75
11	16.0	8.0	8.0	4.0	4.0	27	24.0	9.0	12.0	4.5	7.5
12	31.5	6.0	15.75	3.0	12.75	28	23.0	5.0	11.5	2.5	9.0
13	16.0	3.0	8.0	1.5	6.5	29	24.0	2.0	12.0	1.0	11.0
14	7.0	2.0	3.5	1.0	2.5	30	22.0	6.0	11.0	3.0	8.0
15	17.0	3.0	8.5	1.5	7.0	31	26.0	7.0	13.0	3.5	9.5
16	25.0	11.0	12.5	5.5	7.0	32	24.0	5.0	12.0	2.5	9.5

Nach den Datentabellen einer jeden Gruppe, also nach I, IIa, IIb, IIIa<sub>1</sub>, IIIa<sub>2</sub>, IIIa<sub>3</sub> und IIIb folgen drei zusammenfassende Tabellen mit Bezug auf die drei gemessenen Werte, auf welchen ich die Daten der einzelnen Datentabellen unabhängig von ihrer laufenden Nummer nach ihrer variierenden Verteilung so ordnete, dass ich die gewonnenen Dimensionen nach ihrer Grösse in eine senkrechte Reihe klassifizierte und ihre Häufigkeit auf die Abscisse wagrecht auftrug (Coordinatensystem).

Aus diesen zusammenfassenden Tabellen wurden in erster Linie die allgemeinen Mittelwerte hergestellt und zwar dadurch, dass ich die sich auf einen Schiff beziehenden Daten mit den ihnen entsprechenden Dimensionen multiplizierte und die Summe der Produkte mit der Zahl der gemessenen Osteone dividierte.

Wenn die Zahl der gemessenen Osteone geringer oder grösser als 160 war, rechnete ich die Mittelwerte immer auf 160 Daten um. Diese umgerechneten Mittelwerte bilden den Stoff der II., VI., X., XIV., XV., XXIV., XXVIII. und XXIX. Tabelle meiner Arbeit.

Da aber die Mittelwerte — was ich später merkte — gewisse besprochene Gesetzmässigkeiten verdeckten, wendete ich auch klassenweise Zusammenziehungen an. Die klassenweisen Zusammenziehungen verrichtete ich auf den zusammenfassenden Datentabellen, welche die variierende Verteilung der Osteone aufweisen. Dieses Vorgehen gab bei den Osteonsdicken einer 10-er, der Lumenbreite und Wanddicke einer 5-er Zusammenziehung den grössten Erfolg.

Die auf diese Weise zusammengezogenen und auf 160 umgerechneten klassendaten sind in den oben angeführten zusammenfassenden Tabellen mit dickeren Ziffern gedruckt.

Auf diese klassenweisen Zusammenziehungen stützen sich die III., IV., V., VII., VIII., IX., XI., XII., XIII., XVI., XVII., XX., XVII., XIX., XXI., XXV., XXVI., XXVII., XXX., XXXII., XXXIV., XXXI., XXXIII. und XXXV. Tabelle meiner Arbeit.

Die Daten der XIV. und XV. Tabellen der allgemeinen Mittelwerte wurden bei der Zusammenstellung der Fig. 3., die der XXVIII. und XXIX. bei der Fig. 6 verwendet.

Die relativen Werte der XXXIX., XL. und XLI. Tabellen

stützen sich auf die Daten der XXVIII., XV. und XIV. allgemeinen Mittelwertstabellen und wurden so hergestellt, dass ich die Daten der bezeichneten allgemeinen Mittelwertstabellen mit dem unter ihnen befindlichen kleinsten verglich.

Auf Grund der relativen Werte der XXXIX., XL. und XLI. Tabellen wurde auf die in der Arbeit angegebene Weise (siehe S. 62—64) die 7. und 8. graphische Figur hergestellt.

Die in dieser Arbeit besprochenen Untersuchungen begann ich im Jahre 1912, noch im kolozsvärer Institute des Prof. Apáthy, wo sie nur von kurzer Dauer waren; dann setzte ich sie 5 Jahre hindurch im kolozsvärer Institute für gerichtliche Medizin des Prof. Kenyeres fort und beendigte dieselben im szegeder zoologischen Institute unter der Leitung des Prof. Gelei.

Den Impuls zu diesen Untersuchungen bekam ich vom Prof. Kenyeres, der gleichzeitig Schöpfer des Gedankens ist, dass tierische Knochen mit Hilfe des Vergrösserungsglases von menschlichen unterschieden werden können.

Die vorliegende, auch systematisch durchgeführte Arbeit beweist, was auch aus der 67—68. Seite des allgemeinen Teiles ersichtlich ist, dass auf Grund der Messungsverschiedenheiten trotz der statischen Erfolge dieser Arbeit entschieden werden kann, ob ein in Frage stehender Röhrenknochen von einem Menschen oder einem Tiere stammt, was Prof. Kenyeres vom Anfang an anstrebte. Als ich aber die Dimensionsverschiedenheiten auch dazu anwenden wollte, um mit ihnen die Knochen der einzelnen Tierspezies von einander zu unterscheiden, zeigte es sich, dass die Osteonsdimensionen zu diesem Zwecke nicht geeignet sind. Von selbst ergab sich aber, dass ich von Knochen zu Knochen und von Tier zu Tier einen Zusammenhang zwischen den wechselnden Osteonsdimensionen und dem betreffenden Tiere suchte. So entstand die Frage der mechanischen Bedeutung der Osteone.

Ich bin Herrn Prof. dr. *Kenyeres* (Budapest) zu grossem Danke verpflichtet, dass er mich zu dieser Arbeit anspornte und meine Untersuchungen beständig unterstützte.

Tab. I.

## Femur (19 jährigen Jüngling).

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	16.5	4.0	6.25	47	22.5	5.0	8.75	93	9.0	4.0	2.5	139	37.0	19.0	9.0
2	19.0	5.0	7.0	48	37.0	7.0	15.0	94	11.5	4.0	3.75	140	18.0	4.5	6.75
3	32.0	9.0	11.5	49	21.0	1.5	9.75	95	19.0	6.5	6.25	141	19.0	3.0	8.0
4	9.0	1.5	3.75	50	20.0	5.0	7.5	96	19.5	14.5	2.5	142	29.0	6.0	11.5
5	29.0	1.5	13.75	51	15.0	4.5	5.25	97	14.5	4.0	5.25	143	23.0	1.5	10.75
6	87.0	41.0	23.0	52	50.0	25.0	12.5	98	26.0	5.5	10.25	144	11.0	2.0	4.5
7	91.0	49.0	21.0	53	19.0	5.0	7.0	99	15.5	5.0	5.25	145	8.5	3.5	2.50
8	12.0	4.0	4.0	54	33.0	11.0	11.0	100	28.5	6.0	11.25	146	19.0	6.0	6.5
9	24.0	4.0	6.0	55	23.0	5.0	9.0	101	26.0	8.0	9.0	147	27.5	6.5	10.5
10	20.5	3.0	8.75	56	23.0	7.0	8.0	102	23.0	5.5	8.75	148	12.0	3.0	4.5
11	15.0	8.0	4.0	57	30.0	2.5	13.75	103	16.0	2.5	6.75	149	32.0	3.5	14.25
12	31.5	6.0	12.75	58	14.0	6.0	4.0	104	22.0	8.5	6.75	150	30.0	3.0	13.5
13	16.0	3.0	6.5	59	unbrauchbar			105	26.0	7.0	9.5	151	36.0	5.5	15.25
14	7.0	2.0	2.5	60	20.5	3.0	8.75	106	15.5	5.0	5.25	152	39.0	7.0	16.0
15	17.0	3.0	7.0	61	17.5	3.0	7.25	107	27.0	7.0	10.0	153	40.0	26.0	7.0
16	25.0	11.0	7.0	62	27.0	7.0	10.0	108	31.0	7.0	12.0	154	16.0	2.0	7.0
17	23.0	6.0	8.5	63	8.0	2.0	3.0	109	22.0	8.0	7.0	155	17.0	6.0	5.5
18	33.0	13.0	10.0	64	21.0	6.0	7.5	110	28.0	4.5	11.75	156	18.0	6.5	5.75
19	25.0	6.5	9.25	65	unbrauchbar			111	11.0	4.0	3.5	157	38.0	6.5	15.75
20	19.0	5.0	7.0	66	28.0	10.0	9.0	112	21.5	4.0	8.75	158	24.0	8.0	8.0
21	17.5	5.0	6.25	67	35.0	15.0	10.0	113	22.5	5.0	8.75	159	24.0	6.0	9.0
22	16.5	5.5	5.5	68	36.0	6.5	14.75	114	19.0	4.0	7.5	160	20.0	5.0	7.5
23	30.0	13.0	8.5	69	18.0	6.5	5.75	115	30.0	5.0	12.5	161	17.5	4.0	6.75
24	20.0	3.0	8.5	70	16.5	7.0	4.75	116	18.0	6.0	6.0	162	23.0	4.0	9.5
25	24.0	5.0	9.5	71	19.0	6.0	6.5	117	10.0	3.0	3.5	163	18.0	5.0	6.5
26	29.0	3.5	12.75	72	20.0	2.0	9.0	118	24.0	4.5	9.75	164	20.0	4.5	7.75
27	24.0	9.0	7.5	73	19.0	4.0	7.5	119	22.0	5.0	8.5	165	24.0	6.5	8.75
28	23.0	5.0	9.0	74	22.0	6.0	8.0	120	23.0	7.0	8.0	166	26.0	6.0	10.0
29	24.0	2.0	11.0	75	14.0	2.0	6.0	121	22.0	4.0	9.0	167	31.0	8.5	11.25
30	22.0	6.0	8.0	76	30.0	2.5	13.75	122	21.0	6.0	7.5	168	20.0	2.5	8.75
31	26.0	7.0	9.5	77	17.5	8.0	4.75	123	30.0	7.0	11.5	169	34.0	8.0	13.0
32	24.0	5.0	9.5	78	28.0	2.5	12.75	124	26.5	6.0	10.25	170	18.5	7.0	5.75
33	21.5	6.0	7.75	79	25.0	9.0	8.0	125	23.0	6.0	8.5	171	28.0	4.0	12.0
34	50.0	7.0	21.5	80	22.0	5.0	8.5	126	9.0	2.5	3.25	172	32.0	6.0	13.0
35	15.0	6.5	4.25	81	22.0	5.0	8.5	127	16.5	2.5	7.0	173	37.0	4.5	16.25
36	13.5	3.5	5.0	82	29.0	6.0	11.5	128	32.0	8.0	12.0	174	21.0	7.0	7.0
37	21.0	6.0	7.0	83	34.0	5.0	14.5	129	24.0	6.5	8.75	175	19.0	3.5	7.75
38	24.0	4.0	10.0	84	unbrauchbar			130	24.0	8.0	8.0	176	15.0	2.0	6.5
39	15.0	2.5	6.25	85	17.0	4.0	6.5	131	18.0	4.0	7.0	177	28.0	7.0	10.5
40	18.0	4.0	7.0	86	20.0	15.0	2.5	132	19.0	3.0	8.0	178	23.0	4.0	9.5
41	22.0	4.0	9.0	87	10.0	3.0	3.5	133	8.5	5.0	1.75	179	17.0	6.0	5.5
42	25.0	13.0	6.0	88	31.0	7.5	12.0	134	19.0	7.0	6.0	180	15.5	2.0	6.75
43	30.0	8.0	11.0	89	23.0	9.0	7.0	135	21.0	5.0	8.0	181	16.5	4.0	6.25
44	28.5	6.0	11.25	90	25.5	3.0	11.25	136	30.5	4.0	13.25				
45	32.0	19.0	6.5	91	12.0	4.0	4.0	137	22.5	5.5	8.50				
46	35.0	8.0	13.5	92	21.0	12.0	4.5	138	29.0	5.0	12.0				

Tab. II.

Femur, *Pythecus satyrus*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	27.0	4.0	11.5	47	13.0	7.0	3.0	93	7.5	3.0	2.25	139	8.0	2.0	3.0
2	9.0	2.5	3.25	48	15.0	6.5	4.25	94	14.0	3.0	5.5	140	9.0	3.0	3.0
3	16.0	2.0	7.0	49	18.0	5.0	6.5	95	11.0	5.0	3.0	141	11.0	3.0	4.0
4	11.0	3.0	4.0	50	9.0	3.0	3.0	96	7.0	3.0	2.0	142	18.0	2.0	7.0
5	18.0	3.0	7.5	51	14.0	2.0	6.0	97	13.0	3.0	5.0	143	12.0	4.0	4.0
6	20.0	3.0	8.5	52	20.0	7.0	6.5	98	9.0	3.0	3.0	144	10.0	2.5	3.75
7	5.5	2.0	1.75	53	8.0	1.5	3.25	99	10.0	2.0	4.0	145	9.0	4.0	2.5
8	8.0	2.5	2.75	54	6.0	1.5	2.25	100	11.0	3.0	4.0	146	22.0	2.0	10.0
9	6.5	1.5	2.50	55	12.0	3.0	4.5	101	13.0	4.0	4.5	147	10.0	4.5	2.75
10	14.0	3.0	5.5	56	17.0	3.5	6.75	102	8.0	2.0	3.0	148	9.0	4.0	2.5
11	6.0	1.5	2.25	57	10.0	4.0	3.0	103	11.0	1.5	4.75	149	13.0	7.0	3.0
12	5.0	1.5	1.75	58	11.0	1.5	4.75	104	11.5	4.0	3.75	150	6.0	1.5	2.25
13	7.0	2.0	2.5	59	9.0	1.5	3.75	105	10.0	2.0	4.0	151	7.0	3.0	2.0
14	9.0	1.5	3.75	60	6.0	1.5	2.25	106	8.0	2.0	3.0	152	11.0	4.0	3.5
15	14.0	3.0	5.5	61	7.0	1.0	3.0	107	12.0	2.0	5.0	153	8.0	3.0	2.5
16	10.0	2.5	3.75	62	6.0	1.5	2.25	108	9.0	3.0	3.0	154	8.0	3.5	2.25
17	21.0	4.0	8.5	63	23.0	4.0	9.5	109	11.0	4.0	3.5	155	8.0	3.5	2.25
18	8.0	1.0	3.5	64	9.0	2.5	3.25	110	9.0	1.5	3.75	156	9.0	1.5	3.75
19	27.0	8.0	9.5	65	10.0	2.5	5.75	111	7.0	3.0	2.0	157	7.0	3.5	1.75
20	unbrauchbar			66	8.0	2.5	2.75	112	18.0	14.0	2.0	158	11.0	2.0	4.5
21	13.0	3.5	4.75	67	7.0	2.5	2.25	113	6.0	2.0	2.0	159	9.0	2.0	3.5
22	8.0	2.5	2.75	68	6.5	2.0	2.25	114	9.0	2.0	3.5	160	12.0	5.0	3.5
23	14.0	3.0	5.5	69	7.0	2.5	2.25	115	13.0	5.0	4.0	161	9.0	4.0	2.5
24	5.0	1.5	1.75	70	5.0	1.0	2.0	116	7.0	1.5	2.75	162	11.0	2.0	4.5
25	6.0	1.5	2.25	71	6.0	2.0	2.0	117	14.0	5.0	4.5	163	25.0	16.0	4.5
26	15.0	2.5	6.25	72	15.0	8.0	3.5	118	10.0	2.0	4.0	164	15.0	4.0	5.5
27	18.0	5.0	6.5	73	15.0	7.0	4.0	119	9.0	3.0	3.0	165	8.0	3.0	2.5
28	8.0	2.0	3.0	74	11.0	5.0	3.0	120	12.0	4.0	4.0	166	6.0	1.5	2.25
29	9.0	2.0	3.5	75	12.0	1.5	5.25	121	8.0	4.0	2.0	167	7.0	1.5	2.75
30	22.0	8.0	7.0	76	10.0	3.0	3.5	122	10.0	1.5	4.25	168	8.0	2.0	3.0
31	4.0	1.0	4.5	77	6.0	1.0	2.5	123	12.0	2.0	5.0	169	7.5	2.0	2.75
32	18.0	3.0	7.5	78	8.0	1.5	3.25	124	9.0	1.5	3.75	170	10.0	3.0	3.5
33	13.0	5.5	3.75	79	14.0	5.0	4.5	125	8.0	2.5	2.75	171	13.0	2.0	5.5
34	8.0	1.0	3.5	80	8.0	3.0	2.5	126	12.0	3.0	4.5	172	15.0	4.5	5.25
35	9.0	1.5	3.75	81	8.0	1.5	3.25	127	12.0	4.0	4.0	173	12.0	2.5	4.75
36	10.0	2.5	3.75	82	9.0	2.5	3.25	128	unbrauchbar			174	9.5	8.0	0.75
37	10.0	2.0	4.0	83	5.0	1.5	1.75	129	14.0	5.0	4.5	175	9.0	1.5	3.75
38	10.0	3.0	3.5	84	8.0	3.0	2.5	130	6.5	1.5	2.50	176	14.0	3.5	5.25
39	9.0	2.0	3.5	85	9.0	2.5	3.25	131	9.0	5.0	2.0	177	21.0	5.0	8.0
40	10.0	3.0	3.5	86	11.0	4.0	3.5	132	7.0	2.0	2.5	178	21.0	5.0	8.0
41	6.0	3.5	1.25	87	12.0	5.0	3.5	133	9.0	2.0	3.5	179	10.0	2.5	3.75
42	12.0	2.5	4.75	88	11.0	3.0	4.0	134	13.0	8.5	2.25	180	11.0	2.5	4.25
43	15.0	2.5	6.25	89	17.0	3.0	7.0	135	7.5	2.0	2.75	181	8.0	2.0	3.0
44	8.0	1.5	3.25	90	7.0	2.0	2.5	136	6.5	1.5	2.50	182	12.0	3.0	4.5
45	12.0	2.0	5.0	91	19.0	3.5	7.75	137	14.0	2.5	5.75	183	8.0	1.0	3.5
46	17.0	3.0	5.0	92	15.0	2.0	6.5	138	8.0	3.0	2.5				



Tab. III.

## Femur, Troglodytes niger.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	10.0	2.5	3.75	41	8.0	1.5	3.25	81	8.0	1.0	3.5	121	16.0	2.5	6.75
2	9.0	3.0	3.0	42	8.0	2.0	3.0	82	10.0	3.0	3.5	122	25.0	4.0	10.5
3	10.0	2.5	3.75	43	10.0	3.5	3.25	83	9.0	2.0	3.5	123	15.0	2.5	6.25
4	8.0	2.0	3.0	44	8.0	2.0	3.0	84	10.0	1.5	4.25	124	7.0	1.5	2.75
5	7.5	3.0	2.5	45	10.5	2.0	4.25	85	9.0	1.5	3.75	125	8.0	2.0	3.0
6	7.0	2.5	2.25	46	10.5	1.5	4.50	86	8.0	2.0	3.0	126	7.0	1.5	2.75
7	7.0	1.5	2.75	47	10.0	2.0	4.0	87	8.0	1.0	3.5	127	10.5	4.0	3.25
8	9.0	4.0	2.5	48	7.0	1.0	3.0	88	9.0	3.5	2.75	128	12.0	4.0	4.0
9	10.0	4.0	3.0	49	7.0	1.0	3.0	89	8.0	2.0	3.0	129	7.0	2.5	2.25
10	11.0	3.0	4.0	50	8.0	2.0	3.0	90	11.0	2.0	4.5	130	5.5	2.0	1.75
11	7.5	2.5	2.5	51	9.0	3.0	3.0	91	9.0	3.0	3.0	131	6.5	2.5	2.0
12	9.0	2.0	3.5	52	10.0	4.0	3.0	92	7.0	1.5	2.75	132	10.0	1.5	4.25
13	10.0	4.0	3.0	53	10.0	3.0	3.5	93	7.5	1.0	2.25	133	8.0	3.0	2.5
14	10.0	2.0	4.0	54	11.0	2.5	4.25	94	9.0	2.5	3.25	134	10.0	5.0	2.5
15	8.0	1.5	3.25	55	9.0	3.0	3.0	95	15.0	6.0	3.5	135	9.0	2.0	3.5
16	8.5	3.0	2.75	56	6.0	2.0	2.0	96	18.0	5.0	6.5	136	9.0	2.0	3.5
17	8.0	3.0	2.5	57	7.0	2.0	2.5	97	8.0	1.5	3.25	137	11.0	2.0	4.5
18	7.0	2.0	2.5	58	10.0	3.0	3.5	98	7.0	1.5	2.75	138	9.0	2.0	3.5
19	8.0	2.0	2.0	59	8.0	1.5	3.25	99	21.0	5.0	8.0	139	9.0	2.0	3.5
20	13.0	3.0	5.0	60	8.0	3.0	2.5	100	43.0	8.0	17.5	140	7.0	2.0	3.5
21	11.0	2.5	4.25	61	7.5	2.0	2.75	101	8.0	2.0	3.0	141	8.0	1.5	3.25
22	6.0	2.5	1.75	62	6.0	1.5	2.25	102	9.0	2.5	3.25	142	10.0	3.5	3.25
23	6.0	2.5	1.75	63	6.5	2.5	2.0	103	15.0	1.0	7.0	143	8.0	2.0	3.0
24	10.0	2.5	3.75	64	5.5	1.5	2.0	104	17.0	10.0	3.5	144	9.0	6.0	1.5
25	7.0	2.0	2.5	65	10.0	1.5	4.25	105	8.0	1.5	3.25	145	9.0	2.0	3.5
26	9.0	3.0	3.0	66	10.0	2.0	4.0	106	8.0	2.0	3.0	146	11.0	1.5	4.75
27	10.0	1.5	4.25	67	9.5	2.0	3.75	107	10.0	2.0	4.0	147	9.0	2.5	3.25
28	7.0	1.5	2.75	68	7.0	2.5	2.25	108	10.5	3.0	3.75	148	6.0	1.0	2.5
29	9.0	4.0	2.5	69	9.0	3.0	3.0	109	21.0	15.0	3.0	149	6.0	1.5	2.25
30	8.0	1.5	3.25	70	9.5	1.5	4.0	110	16.0	4.5	5.75	150	6.0	1.5	2.25
31	10.5	5.5	2.50	71	8.5	1.5	3.5	111	9.0	2.5	3.25	151	5.5	1.5	2.0
32	10.0	2.5	3.75	72	6.5	2.0	2.25	112	11.0	1.5	4.75	152	10.0	3.0	3.5
33	10.0	2.0	4.0	73	10.0	2.0	4.0	113	9.5	2.0	3.75	153	6.5	2.0	2.25
34	10.0	4.0	3.0	74	10.0	2.0	4.0	114	10.0	2.5	3.75	154	7.0	1.5	2.75
35	8.5	3.0	2.75	75	5.0	1.0	2.0	115	6.0	2.0	2.0	155	4.5	1.0	1.75
36	7.0	2.5	2.25	76	6.5	1.5	2.50	116	7.0	2.5	2.25	156	10.0	1.0	4.5
37	11.0	5.5	2.75	77	11.0	3.0	4.0	117	9.0	1.5	3.75	157	11.5	3.0	4.25
38	9.0	3.0	3.0	78	9.0	1.0	4.0	118	13.0	2.0	5.5	158	14.5	4.0	5.25
39	9.0	1.5	3.75	79	11.0	4.0	3.5	119	12.0	4.0	4.0	159	10.0	2.0	4.0
40	11.0	3.0	4.0	80	10.0	3.0	3.5	120	9.0	2.0	3.5	160	11.5	2.5	4.5

Tab IV.

## Femur, Felis leo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	12.0	5.0	3.5	41	17.0	4.0	6.5	81	8.0	2.0	3.0	121	16.0	3.0	6.5
2	26.0	3.0	11.5	42	21.0	3.0	9.0	82	9.0	1.0	4.0	122	15.5	2.0	6.75
3	21.0	5.0	8.0	43	14.0	2.0	6.0	83	11.5	1.5	5.0	123	13.0	2.5	5.25
4	24.0	3.0	10.5	44	14.0	2.5	5.75	84	11.0	1.5	4.75	124	14.0	3.0	5.5
5	19.0	3.0	8.0	45	7.0	2.0	2.5	85	13.0	1.5	5.75	125	15.5	4.0	5.75
6	30.0	3.0	13.5	46	20.0	3.0	8.5	86	18.0	3.0	7.5	126	9.0	1.0	4.0
7	22.0	1.5	10.25	47	22.5	3.0	9.75	87	15.0	1.5	6.75	127	13.0	3.0	5.0
8	18.0	2.5	7.75	48	10.0	1.0	4.5	88	25.0	4.0	10.5	128	12.0	2.0	5.0
9	10.0	2.0	4.0	49	7.0	1.0	3.0	89	9.0	2.0	3.5	129	12.0	1.5	5.25
10	16.0	2.0	7.0	50	16.0	3.5	6.25	90	11.0	2.0	4.5	130	11.0	1.5	4.75
11	21.0	2.5	9.25	51	16.0	2.5	6.75	91	16.0	2.0	7.0	131	11.0	2.0	4.5
12	19.0	2.0	8.5	52	14.0	2.5	5.75	92	16.0	1.5	7.25	132	15.0	3.0	6.0
13	18.0	2.5	7.75	53	20.0	3.0	8.5	93	17.0	3.5	6.75	133	29.0	3.0	13.0
14	25.0	2.5	11.25	54	24.0	5.0	9.5	94	14.0	1.0	6.5	134	5.0	1.0	2.0
15	17.0	3.0	7.0	55	14.0	2.0	6.0	95	13.0	2.0	5.5	135	19.0	1.5	8.75
16	18.0	4.0	7.0	56	16.0	3.0	6.5	96	11.0	3.0	4.0	136	20.0	2.5	8.75
17	16.0	2.0	7.0	57	31.0	5.5	12.75	97	21.0	1.5	9.75	137	18.0	2.5	7.75
18	33.0	1.5	15.75	58	11.5	1.5	5.0	98	31.0	4.0	13.5	138	23.0	7.0	8.0
19	24.0	4.0	10.0	59	8.0	1.5	3.25	99	17.0	2.0	7.5	139	22.0	7.0	7.5
20	12.0	2.0	5.0	60	19.0	5.0	7.0	100	24.0	2.5	10.75	140	20.0	2.5	8.75
21	14.0	3.0	5.5	61	24.0	3.0	10.5	101	24.0	4.0	10.0	141	19.0	13.0	3.0
22	15.0	3.0	6.0	62	22.0	1.5	10.25	102	12.0	2.5	4.75	142	13.5	2.0	5.75
23	27.0	2.5	12.25	63	14.0	2.5	5.75	103	17.0	2.0	7.5	143	16.5	2.5	7.0
24	18.0	1.5	8.25	64	27.0	6.0	10.5	104	28.0	3.0	12.5	144	15.0	2.0	6.5
25	23.0	2.5	10.25	65	26.0	1.5	12.25	105	14.0	5.0	4.5	145	16.0	2.0	7.0
26	25.0	8.0	8.5	66	11.0	2.5	4.25	106	18.0	2.5	7.75	146	11.5	3.0	5.25
27	15.0	2.0	6.5	67	17.0	2.5	7.25	107	18.0	5.0	6.5	147	22.0	2.0	10.0
28	20.0	3.0	8.5	68	13.0	4.0	4.5	108	18.0	7.0	5.5	148	15.5	3.0	6.25
29	17.0	3.5	6.75	69	10.0	1.0	4.5	109	20.0	0.5	9.75	149	17.5	2.0	7.75
30	13.5	2.0	5.75	70	8.0	1.0	3.5	110	17.0	3.0	7.0	150	17.0	1.5	7.75
31	18.0	3.0	7.5	71	15.0	3.0	6.0	111	14.0	2.5	5.75	151	24.0	2.0	11.0
32	29.0	10.0	9.5	72	10.0	3.0	3.5	112	23.0	2.0	10.5	152	21.0	2.0	9.5
33	30.0	3.5	13.25	73	7.0	2.0	2.5	113	31.0	5.0	13.0	153	13.0	1.5	5.75
34	20.0	4.0	8.0	74	6.5	1.5	2.5	114	37.0	18.0	9.5	154	11.5	2.5	4.5
35	22.0	3.5	9.25	75	7.0	0.5	3.25	115	28.0	3.5	12.25	155	15.0	4.0	5.5
36	21.0	2.0	9.5	76	6.0	1.5	2.25	116	34.0	2.5	15.75	156	17.0	3.0	7.0
37	10.0	2.0	4.0	77	7.0	1.0	3.0	117	15.0	1.5	6.75	157	8.0	2.0	3.0
38	24.0	3.0	10.5	78	6.0	0.5	2.75	118	23.0	3.0	10.0	158	11.0	2.5	4.25
39	22.0	2.0	10.0	79	8.0	3.0	2.5	119	13.5	1.5	6.0	159	11.0	2.5	4.25
40	19.0	4.0	7.5	80	9.0	1.5	3.75	120	19.0	2.5	8.25	160	11.0	3.0	4.0

Tab. V.

Femur, *Felis pardus*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	13.0	1.5	5.75	41	12.0	2.0	5.0	81	17.0	1.5	7.75	121	13.0	2.0	5.5
2	18.0	1.5	8.25	42	15.0	0.5	7.25	82	17.0	3.0	7.0	122	14.0	2.5	5.75
3	9.0	1.5	3.75	43	9.0	0.5	4.25	83	15.5	2.0	6.75	123	23.0	3.0	10.0
4	10.0	2.0	4.0	44	9.0	1.0	4.0	84	13.0	1.5	5.75	124	15.0	1.5	6.75
5	5.5	1.5	2.0	45	8.0	1.5	3.25	85	21.0	1.5	9.75	125	19.0	1.5	8.75
6	7.0	1.5	2.75	46	26.0	2.0	12.0	86	20.0	1.0	9.5	126	15.0	1.0	7.0
7	17.0	2.5	7.25	47	10.0	1.0	4.5	87	10.0	2.0	4.0	127	17.0	1.5	7.75
8	15.0	1.5	6.75	48	10.0	1.0	4.5	88	13.0	0.5	6.25	128	14.0	2.5	5.75
9	10.0	1.5	4.25	49	14.0	1.5	6.25	89	13.0	1.5	5.75	129	12.5	2.0	5.25
10	13.0	1.5	5.75	50	18.0	2.0	8.0	90	22.0	1.5	10.25	130	9.0	1.0	4.0
11	12.0	3.5	4.25	51	23.0	2.5	10.25	91	9.0	1.0	4.0	131	10.0	1.5	4.25
12	11.0	2.0	4.5	52	17.0	3.0	7.0	92	15.0	2.5	6.25	132	13.0	3.0	5.0
13	15.0	3.5	5.75	53	14.0	1.0	6.5	93	13.0	2.0	5.5	133	14.5	1.5	6.5
14	11.0	2.5	4.25	54	10.0	1.5	4.25	94	18.0	2.0	8.0	134	17.5	2.5	7.5
15	11.0	1.5	3.75	55	13.0	2.0	5.5	95	15.0	2.5	6.25	135	13.0	2.0	5.5
16	16.0	1.0	7.5	56	17.0	2.0	7.5	96	10.5	2.0	4.25	136	8.0	1.0	3.5
17	13.0	1.0	5.5	57	17.0	1.5	7.75	97	8.0	2.0	3.0	137	15.0	1.0	7.0
18	12.0	2.5	4.75	58	10.0	2.0	4.0	98	10.0	1.5	4.25	138	14.0	1.5	6.25
19	21.0	15.5	9.75	59	13.0	2.0	5.5	99	11.0	2.0	4.5	139	12.0	1.5	5.25
20	19.0	1.0	9.0	60	13.0	2.5	5.25	100	12.0	2.0	5.0	140	15.0	1.0	7.0
21	18.0	2.0	8.0	61	14.0	2.0	6.0	101	6.5	1.0	2.75	141	15.0	3.0	6.0
22	12.5	1.5	5.5	62	12.0	2.0	5.0	102	18.0	4.0	7.0	142	13.0	2.0	5.5
23	10.0	2.0	4.0	63	28.0	3.0	12.5	103	10.0	1.0	4.5	143	15.0	3.0	6.0
24	12.0	1.5	5.25	64	15.0	1.5	6.75	104	7.0	1.5	2.75	144	13.0	3.0	5.0
25	11.0	2.0	4.5	65	15.0	1.5	6.75	105	15.0	3.0	6.0	145	9.0	1.5	3.75
26	14.0	1.5	6.25	66	12.0	1.5	5.25	106	10.0	2.5	3.75	146	19.0	3.0	8.0
27	15.0	1.5	6.75	67	17.0	3.5	6.75	107	13.0	1.5	5.75	147	22.0	1.5	0.25
28	6.5	1.5	2.5	68	14.0	2.0	6.0	108	15.0	2.0	6.5	148	13.0	1.0	6.0
29	17.0	2.0	7.5	69	7.5	1.0	3.25	109	10.0	1.5	4.25	149	15.0	2.5	6.25
30	13.0	2.0	5.5	70	13.0	2.0	5.5	110	15.0	3.0	6.0	150	19.0	2.0	8.5
31	7.5	1.5	3.0	71	12.0	2.0	5.0	111	14.0	1.5	6.25	151	9.0	1.5	3.75
32	17.0	4.0	6.5	72	9.0	2.0	3.5	112	8.0	1.0	3.5	152	8.0	1.5	3.25
33	16.0	1.0	7.5	73	9.0	1.5	3.75	113	9.0	1.0	4.0	153	23.0	2.0	10.5
34	7.5	1.5	3.0	74	7.0	2.0	2.5	114	11.0	1.5	4.75	154	15.5	1.5	7.0
35	10.0	1.0	4.0	75	18.0	1.5	8.25	115	17.0	1.0	8.0	155	14.5	2.0	6.25
36	15.0	1.5	6.75	76	13.0	1.0	6.0	116	18.0	1.5	8.75	156	10.5	1.5	4.5
37	9.0	2.0	3.5	77	9.5	3.0	3.25	117	31.0	1.5	14.75	157	18.0	1.5	8.25
38	18.0	2.5	7.75	78	13.0	2.0	5.5	118	12.0	2.0	5.0	158	9.0	1.5	3.75
39	20.0	2.0	9.0	79	12.0	1.5	5.25	119	19.0	3.0	8.0	159	10.0	2.0	4.0
40	15.0	2.0	6.5	80	15.0	1.5	6.75	120	7.0	1.0	3.0	160	12.5	2.0	5.25

Tab. VI.

Femur, *Lynx lynx*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	6.0	2.0	2.0	41	9.0	1.5	3.75	81	15.0	3.5	5.75	121	15.0	2.0	6.5
2	7.0	3.0	2.0	42	10.0	2.0	4.0	82	15.0	3.0	6.0	122	8.5	1.5	3.5
3	19.0	4.0	7.5	43	13.0	4.0	4.5	83	16.0	3.0	6.5	123	10.5	2.0	4.25
4	17.0	5.0	6.0	44	13.0	3.0	5.0	84	9.0	2.0	3.5	124	6.0	1.0	2.5
5	17.0	4.0	6.5	45	10.0	1.5	4.25	85	16.0	3.0	6.5	125	12.0	2.0	5.0
6	8.0	2.0	3.0	46	10.0	2.0	4.0	86	14.0	5.0	4.5	126	12.0	2.0	5.0
7	10.0	3.5	3.25	47	12.0	2.5	4.75	87	15.0	3.0	6.0	127	13.0	2.5	5.25
8	6.0	2.0	2.0	48	17.0	3.0	7.0	88	14.0	3.0	5.5	128	11.5	2.0	4.75
9	18.0	5.0	6.5	49	14.0	2.5	5.75	89	14.0	2.5	5.75	129	5.0	1.5	1.75
10	10.0	2.0	4.0	50	11.0	2.5	4.25	90	16.0	9.0	3.5	130	5.5	1.5	2.0
11	11.0	3.5	3.75	51	17.0	2.5	7.75	91	22.0	9.0	6.5	131	8.5	2.5	4.0
12	14.0	6.0	4.0	52	17.0	5.0	6.0	92	20.0	10.0	5.0	132	3.0	1.5	0.75
13	16.0	6.0	5.0	53	11.0	2.0	4.5	93	15.0	4.0	5.5	133	3.0	1.0	1.0
14	11.0	4.5	3.25	54	14.0	3.0	5.5	94	13.0	3.0	5.0	134	8.0	2.0	3.0
15	14.0	2.0	6.0	55	13.0	3.0	5.0	95	16.0	2.5	6.75	135	8.0	3.0	2.5
16	16.0	2.5	6.75	56	15.0	3.5	5.75	96	10.0	2.5	3.75	136	10.0	2.5	3.75
17	12.0	3.0	4.5	57	8.0	2.0	3.0	97	16.0	8.0	4.0	137	12.0	2.0	5.0
18	10.0	2.0	4.0	58	10.0	5.0	2.5	98	15.0	1.5	6.75	138	7.0	1.5	2.75
19	16.0	4.0	6.0	59	11.0	3.0	4.0	99	9.0	2.0	3.5	139	7.5	2.5	2.5
20	22.0	4.0	9.0	60	16.0	4.0	6.0	100	13.0	1.5	5.75	140	11.0	1.5	4.75
21	11.0	3.0	4.0	61	14.0	4.0	5.0	101	12.0	2.0	5.0	141	9.0	1.3	3.75
22	10.0	3.0	3.5	62	13.0	2.5	5.25	102	10.0	2.5	3.75	142	10.0	1.5	4.25
23	5.0	2.5	1.25	63	17.0	2.5	7.25	103	13.0	2.0	5.5	143	11.0	2.0	4.5
24	7.0	2.0	2.5	64	10.0	3.0	3.5	104	11.0	2.5	4.25	144	14.5	2.0	6.25
25	8.0	2.5	2.75	65	14.0	2.5	5.75	105	15.0	5.0	5.0	145	11.0	3.5	3.75
26	6.0	3.0	1.5	66	14.0	3.0	5.5	106	8.0	3.0	2.5	146	10.0	2.0	4.0
27	7.0	2.5	2.25	67	15.0	5.0	5.0	107	13.0	3.0	5.0	147	14.0	2.0	6.0
28	8.0	3.0	2.5	68	23.0	11.0	6.0	108	12.0	3.0	4.5	148	14.0	2.5	5.75
29	9.0	2.5	3.25	69	13.0	3.5	4.75	109	10.0	3.0	3.5	149	14.0	4.0	5.0
30	8.0	2.0	3.0	70	11.5	3.0	4.25	110	9.0	1.5	3.75	150	7.0	1.5	2.75
31	9.0	2.0	3.5	71	15.0	3.5	5.75	111	9.5	2.0	3.75	151	14.0	2.0	6.0
32	11.0	2.5	4.25	72	15.0	2.0	6.5	112	9.0	3.0	3.0	152	15.0	2.0	6.5
33	6.0	2.0	2.0	73	14.0	2.5	5.75	113	16.0	2.5	6.75	153	11.0	1.5	4.75
34	7.0	1.5	1.75	74	14.0	4.0	5.0	114	10.5	2.5	4.0	154	14.0	2.5	5.75
35	6.5	3.0	1.75	75	8.0	3.0	2.5	115	9.0	1.0	4.0	155	13.0	4.0	4.5
36	5.0	1.0	2.0	76	13.0	2.5	5.25	116	11.0	2.0	4.5	156	12.0	3.0	4.5
37	7.0	3.0	2.0	77	14.0	3.0	5.5	117	14.0	3.0	5.5	157	14.0	2.0	6.0
38	9.5	1.5	4.0	78	18.0	3.0	7.5	118	18.0	4.0	7.0	158	14.0	2.5	5.75
39	6.0	2.5	1.75	79	6.0	3.0	1.5	119	12.0	2.0	5.0	159	16.0	3.0	6.5
40	11.0	2.0	4.5	80	13.0	3.0	5.0	120	8.5	1.0	3.75	160	15.0	3.0	6.0

Tab. VII.

Femur, *Felis domestica*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	13.0	1.5	5.75	44	10.5	2.0	4.25	87	9.0	2.0	3.5	130	6.0	2.0	2.0
2	12.0	2.0	5.0	45	8.0	3.0	2.5	88	7.5	2.0	2.75	131	7.0	2.0	2.5
3	5.0	1.0	2.0	46	6.0	1.5	2.25	89	9.0	2.5	3.25	132	8.5	2.0	3.25
4	8.0	1.5	3.25	47	10.0	2.5	3.75	90	15.0	2.0	6.5	133	13.0	1.5	5.75
5	4.5	1.5	1.5	48	9.0	2.0	3.5	91	11.5	2.0	4.75	134	10.5	4.0	3.25
6	6.5	1.5	2.5	49	9.0	3.5	2.75	92	30.0	21.5	4.25	135	12.5	2.0	5.25
7	8.0	1.5	3.25	50	8.0	2.5	2.75	93	7.0	1.0	3.0	136	11.5	1.5	5.0
8	12.0	1.5	5.25	51	10.0	5.0	2.5	94	6.0	1.0	2.5	137	8.0	1.5	3.25
9	15.5	5.0	5.25	52	7.0	2.5	2.25	95	6.0	1.0	2.5	138	7.0	1.5	2.75
10	7.0	1.5	2.75	53	9.0	2.0	3.5	96	6.0	1.0	2.5	139	10.5	3.5	3.5
11	7.0	2.0	2.5	54	14.0	2.5	5.75	97	6.0	1.0	2.5	140	9.0	1.5	3.75
12	7.0	0.75	3.13	55	7.0	2.5	2.25	98	9.5	2.0	3.75	141	10.5	2.5	4.0
13	9.0	1.5	3.75	56	8.0	2.0	3.0	99	10.5	1.5	4.5	142	12.0	1.5	5.25
14	4.5	1.5	1.50	57	10.0	2.0	4.0	100	7.0	2.0	2.5	143	11.0	2.5	4.25
15	5.5	0.5	2.5	58	10.0	2.5	3.75	101	10.5	3.5	3.5	144	9.0	3.0	3.0
16	8.0	2.0	3.0	59	10.0	2.5	3.75	102	8.5	2.5	3.0	145	10.0	2.5	3.75
17	8.0	0.75	3.63	60	10.5	2.0	4.25	103	5.5	1.0	2.25	146	9.0	2.0	3.5
18	6.0	1.0	2.5	61	10.5	3.0	3.75	104	8.0	3.0	2.5	147	9.0	3.0	3.0
19	8.5	2.5	3.0	62	9.0	1.5	3.75	105	7.0	1.5	2.75	148	8.0	1.5	3.25
20	11.0	3.0	4.0	63	12.5	2.5	5.0	106	6.0	1.5	2.25	149	7.0	1.5	2.75
21	6.5	1.0	2.75	64	22.0	7.0	7.5	107	9.0	2.5	3.25	150	7.5	2.0	2.75
22	11.0	2.0	4.5	65	13.0	1.0	6.0	108	7.5	2.0	2.75	151	6.0	2.0	2.0
23	8.5	1.5	3.5	66	7.0	2.0	2.5	109	6.0	2.0	2.0	152	12.0	3.0	4.5
24	7.0	2.0	2.5	67	12.0	3.0	4.5	110	4.0	1.5	1.25	153	11.0	3.5	3.75
25	6.0	0.5	2.75	68	11.0	1.5	4.75	111	3.0	0.75	1.13	154	7.5	2.0	2.75
26	3.0	0.5	1.25	69	5.5	1.5	2.0	112	9.0	1.5	3.75	155	6.0	2.0	2.0
27	6.0	1.0	2.5	70	7.0	1.0	3.0	113	9.0	2.0	3.5	156	7.5	2.0	2.75
28	4.0	1.0	1.5	71	7.0	2.0	2.5	114	15.0	5.0	5.0	157	10.0	3.0	3.5
29	5.0	0.75	2.13	72	10.0	1.5	4.25	115	18.0	10.0	4.0	158	11.0	3.0	4.0
30	8.0	0.5	3.75	73	8.0	1.0	3.5	116	10.0	1.5	4.25	159	13.0	1.5	5.75
31	9.0	3.0	3.0	74	40.0	5.0	17.5	117	10.0	1.5	4.25	160	8.0	2.0	3.0
32	6.5	1.5	2.5	75	7.0	2.0	2.5	118	10.0	1.5	4.25	161	7.5	1.5	3.0
33	7.5	2.5	2.5	76	15.0	2.0	6.5	119	10.0	2.0	4.0	162	6.5	1.5	2.5
34	5.0	1.5	1.75	77	6.5	1.5	2.5	120	8.0	2.0	3.0	163	6.5	2.0	2.25
35	7.0	2.0	2.5	78	7.5	2.0	2.75	121	6.0	2.0	2.0	164	7.0	1.5	2.75
36	5.0	1.0	2.0	79	6.5	2.5	2.0	122	8.0	2.0	3.0	165	6.0	2.5	1.75
37	8.0	3.0	2.5	80	6.0	0.5	2.75	123	8.5	1.5	3.5	166	10.0	2.5	3.75
38	10.0	2.5	3.75	81	9.0	2.0	3.5	124	7.0	1.5	2.75	167	10.0	2.5	3.75
39	12.0	3.0	4.5	82	unbrauchbar			125	13.0	3.0	5.0	168	9.0	1.5	3.75
40	8.0	2.5	2.75	83	12.5	2.5	5.0	126	11.0	2.0	4.5	169	8.0	1.5	3.25
41	9.0	3.5	2.75	84	6.0	1.5	2.25	127	8.0	1.5	3.25				
42	10.0	2.5	3.75	85	9.0	2.0	3.5	128	6.0	2.0	2.0				
43	9.0	1.5	3.75	86	7.0	2.0	2.5	129	7.5	1.5	3.0				

Tab. VIII.

Femur, *Canis lupus*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	9.0	3.0	3.0	41	24.0	4.0	10.0	81	5.5	2.0	1.75	121	6.0	1.0	2.5
2	15.5	2.0	6.75	42	20.0	2.5	8.75	82	7.0	1.5	2.75	122	11.0	2.5	4.25
3	14.0	3.0	5.5	43	9.0	2.0	3.5	83	9.0	2.0	3.5	123	12.0	1.5	5.25
4	10.0	2.5	3.75	44	8.5	1.0	3.75	84	14.0	1.5	6.25	124	13.0	2.0	5.5
5	7.0	2.0	2.5	45	7.0	1.5	2.75	85	10.0	3.0	3.5	125	11.0	2.0	4.5
6	7.0	1.5	2.75	46	15.0	2.0	6.5	86	19.0	5.0	7.0	126	10.0	1.5	1.25
7	10.0	2.5	3.75	47	13.0	2.0	5.5	87	9.0	2.0	3.5	127	11.5	2.0	4.75
8	12.5	3.0	4.75	48	11.0	2.0	4.5	88	15.0	3.0	6.0	128	19.0	2.0	8.5
9	4.5	1.0	1.75	49	14.0	2.0	6.0	89	12.0	3.0	4.5	129	20.0	2.0	9.0
10	11.0	1.5	4.75	50	15.0	3.0	6.0	90	5.0	2.0	1.5	130	8.0	1.5	3.25
11	13.0	3.0	5.0	51	13.0	2.0	5.5	91	14.0	3.0	5.5	131	10.0	2.0	4.0
12	17.0	3.0	7.0	52	10.0	3.0	3.5	92	14.0	2.0	6.0	132	9.0	2.0	3.5
13	15.0	1.5	6.75	53	8.0	2.5	2.75	93	13.0	2.0	5.5	133	15.0	4.0	5.5
14	8.0	1.5	3.25	54	13.0	3.0	5.0	94	20.0	2.5	8.75	134	11.0	2.5	4.25
15	15.0	3.0	6.0	55	6.0	1.5	2.25	95	22.0	3.0	9.5	135	17.0	1.5	7.75
16	11.5	2.5	4.5	56	7.0	1.0	3.0	96	12.5	3.0	4.75	136	17.0	2.0	7.5
17	18.0	3.0	7.5	57	6.0	1.5	2.25	97	13.0	1.5	5.75	137	9.0	1.5	3.75
18	15.0	4.0	5.5	58	10.0	2.5	3.75	98	12.0	3.0	4.5	138	15.0	6.0	4.5
19	15.0	1.0	7.0	59	8.0	1.5	3.25	99	18.0	3.0	7.5	139	7.0	2.0	2.5
20	10.0	2.0	4.0	60	11.0	3.0	4.0	100	9.0	1.5	3.75	140	10.0	2.0	4.0
21	10.0	2.5	3.75	61	11.0	1.5	4.25	101	11.0	4.0	3.5	141	11.0	2.0	4.5
22	11.5	5.0	3.25	62	9.0	2.0	3.5	102	12.0	1.0	5.5	142	15.0	2.0	6.5
23	15.0	2.5	6.25	63	12.0	2.0	5.0	103	16.0	2.5	6.75	143	8.0	1.5	3.25
24	11.0	1.5	4.75	64	9.0	2.0	3.5	104	13.0	2.0	5.5	144	11.0	1.5	4.75
25	19.0	2.0	8.5	65	12.0	2.0	5.0	105	8.0	1.0	3.5	145	9.0	1.5	3.75
26	16.5	3.0	6.75	66	16.0	2.0	7.0	106	7.0	2.0	2.5	146	10.0	1.5	4.25
27	15.0	2.0	6.5	67	29.0	3.0	13.0	107	10.5	1.5	4.5	147	8.0	1.0	3.5
28	12.0	2.0	5.0	68	20.0	4.5	7.75	108	10.0	2.0	4.0	148	7.0	0.5	2.25
29	7.0	1.5	2.75	69	11.0	1.5	4.75	109	5.0	1.0	2.0	149	16.5	1.5	7.5
30	5.0	1.5	1.75	70	9.0	2.0	3.5	110	5.0	3.0	1.0	150	13.5	3.0	5.25
31	5.5	1.5	2.0	71	8.0	1.5	3.25	111	7.5	1.5	3.0	151	15.0	1.5	6.75
32	4.0	1.0	1.5	72	13.0	2.0	5.5	112	6.0	1.0	2.5	152	8.0	1.5	3.25
33	7.0	1.5	2.75	73	15.0	2.0	6.5	113	8.0	1.0	3.5	153	9.0	2.0	3.5
34	8.0	2.0	3.0	74	13.0	2.0	5.5	114	8.0	1.5	3.25	154	16.0	1.5	7.25
35	7.0	2.0	2.5	75	14.0	3.0	5.5	115	6.5	1.0	2.75	155	14.0	5.0	4.5
36	11.0	2.0	4.5	76	20.0	3.0	8.5	116	8.0	2.0	3.0	156	15.0	1.5	6.75
37	14.0	2.5	5.75	77	16.0	2.0	7.0	117	7.0	1.0	3.0	157	9.0	1.5	3.75
38	8.0	1.5	3.25	78	9.0	2.0	3.5	118	7.0	1.0	3.0	158	8.0	1.0	3.5
39	14.0	3.5	5.25	79	6.0	1.5	2.25	119	9.0	4.0	2.5	159	8.0	2.0	3.0
40	11.0	2.5	4.25	80	6.0	2.0	2.0	120	6.0	1.0	2.5	160	14.0	4.0	5.0

Tab. IX.

Femur, *Canis familiaris*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	12.0	4.0	4.0	42	12.0	1.5	5.25	83	7.5	2.0	2.75	124	9.0	2.0	3.5
2	12.0	3.5	4.25	43	5.5	2.0	1.75	84	15.0	5.0	5.0	125	6.0	1.5	2.25
3	12.0	4.0	4.0	44	6.5	2.5	2.0	85	13.0	2.5	5.25	126	10.0	2.5	3.75
4	8.5	4.0	2.25	45	10.5	1.0	4.75	86	9.5	2.0	3.75	127	11.0	2.0	4.5
5	10.0	3.0	3.5	46	10.0	1.5	4.25	87	8.0	2.0	3.0	128	9.0	1.5	3.75
6	unbrauchbar			47	12.0	5.0	3.5	88	7.5	2.5	2.5	129	11.0	3.0	4.0
7	6.5	1.5	2.5	48	6.0	1.5	2.25	89	9.5	2.5	3.5	130	5.0	2.5	1.25
8	5.5	1.0	2.25	49	5.0	1.5	1.75	90	unbrauchbar			131	8.5	3.0	2.75
9	6.5	1.5	2.5	50	13.0	3.0	5.0	91	10.0	2.5	3.75	132	9.5	2.5	3.5
10	9.0	2.0	3.5	51	21.0	2.5	9.25	92	8.0	1.5	3.25	133	8.0	2.0	3.0
11	7.0	1.5	2.75	52	15.0	2.5	6.25	93	8.0	2.0	3.0	134	9.0	1.0	4.0
12	13.0	3.0	5.0	53	13.0	2.5	5.25	94	7.0	2.0	2.5	135	7.0	2.0	2.5
13	12.0	3.5	4.25	54	15.0	3.5	5.75	95	9.5	2.0	3.75	136	5.0	3.0	1.0
14	7.5	2.5	2.5	55	8.0	2.5	2.75	96	8.0	2.0	3.0	137	24.0	19.0	2.5
15	7.0	4.0	1.5	56	6.5	2.5	2.0	97	10.0	3.0	3.5	138	13.0	3.0	5.0
16	7.0	1.0	3.0	57	10.5	3.0	3.75	98	10.0	2.0	4.0	139	13.5	3.5	5.0
17	7.0	2.0	2.5	58	13.0	4.0	4.5	99	7.5	3.0	2.25	140	15.5	3.0	6.25
18	13.0	2.5	5.25	59	13.0	5.0	4.0	100	8.0	1.5	3.25	141	12.0	3.0	4.5
19	8.0	2.0	3.0	60	20.0	4.0	8.0	101	6.5	1.5	2.5	142	7.0	1.5	2.75
20	8.0	1.5	3.25	61	16.0	2.5	6.75	102	9.0	3.5	2.75	143	9.0	1.0	4.0
21	5.0	1.5	1.75	62	5.0	1.0	2.0	103	13.0	3.0	5.0	144	13.0	3.5	4.75
22	8.5	3.5	2.5	63	7.5	1.5	3.0	104	8.0	4.0	2.0	145	9.5	2.0	3.75
23	7.0	2.0	2.5	64	6.0	1.5	2.25	105	7.0	3.5	1.75	146	11.0	1.5	4.75
24	6.5	2.0	2.25	65	19.0	7.5	5.75	106	12.0	2.5	4.75	147	8.0	2.5	2.75
25	9.0	2.0	3.5	66	10.0	2.5	3.75	107	13.0	2.5	5.25	148	13.0	5.5	3.75
26	7.5	2.0	2.75	67	9.5	2.0	3.75	108	12.5	2.5	5.0	149	9.0	3.0	3.0
27	9.0	1.5	3.75	68	7.5	2.5	2.5	109	8.5	3.0	2.75	150	12.0	2.5	4.75
28	11.0	3.5	3.75	69	10.5	2.5	4.0	110	6.5	1.5	2.5	151	11.5	3.5	4.0
29	8.0	3.0	2.5	70	8.0	2.5	2.75	111	11.0	2.5	4.25	152	10.0	3.0	3.5
30	8.0	3.5	2.25	71	8.0	2.0	3.0	112	14.0	3.0	5.5	153	6.5	1.5	2.5
31	12.0	4.0	4.0	72	18.0	4.0	7.0	113	7.0	1.0	3.0	154	10.0	1.0	4.5
32	9.0	1.5	3.75	73	9.0	1.5	3.75	114	10.0	2.5	3.75	155	6.5	2.5	2.0
33	10.0	2.0	4.0	74	9.0	2.5	3.25	115	6.5	1.5	2.5	156	3.5	1.0	1.25
34	8.0	3.0	2.5	75	17.5	6.5	5.5	116	9.0	2.5	3.25	157	11.0	3.0	4.0
35	10.5	1.5	4.5	76	10.0	4.0	3.0	117	8.5	2.0	3.25	158	11.0	3.0	4.0
36	10.0	2.0	4.0	77	7.5	2.5	2.5	118	6.0	1.5	2.25	159	11.0	3.0	4.0
37	9.0	1.5	3.75	78	8.0	2.5	2.75	119	11.5	2.0	4.75	160	10.5	1.5	4.5
38	8.0	1.5	3.25	79	10.5	3.0	3.75	120	7.0	2.0	2.5	161	15.0	2.0	6.5
39	6.5	3.0	1.75	80	8.0	3.0	2.5	121	9.0	2.5	3.25	162	7.5	2.5	2.5
40	8.0	2.0	3.0	81	14.0	3.0	5.5	122	7.0	1.0	3.0	163	8.5	2.5	3.0
41	10.0	1.5	4.25	82	8.0	3.0	2.5	123	8.0	3.0	2.5	164	9.0	3.0	3.0

Tab. X.  
Femur, Equus caballus.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	17.5	2.0	7.75	49	26.0	4.5	10.75	97	13.0	2.0	5.5	145	19.0	5.5	6.75
2	15.0	3.5	5.75	50	18.5	5.5	6.50	98	12.0	2.0	5.0	146	18.0	2.0	8.0
3	23.0	8.0	7.5	51	13.5	5.5	4.0	99	8.5	2.0	3.25	147	9.0	1.5	3.75
4	16.0	3.5	6.25	52	16.0	2.5	6.75	100	11.0	2.0	4.5	148	24.0	3.0	10.5
5	12.0	2.0	5.0	53	15.0	2.0	6.5	101	24.0	11.0	6.5	149	32.0	8.5	11.75
6	13.0	2.0	5.5	54	11.0	1.5	4.75	102	11.0	1.0	5.0	150	16.0	3.0	6.5
7	15.0	2.5	6.25	55	14.0	6.5	3.75	103	12.0	2.5	4.75	151	12.0	1.5	5.25
8	17.5	2.0	7.75	56	17.0	2.5	7.25	104	12.0	1.5	5.25	152	13.0	3.0	5.0
9	13.0	2.5	5.25	57	20.0	2.5	8.75	105	20.0	4.5	7.75	153	18.0	4.0	7.0
10	18.0	3.5	7.25	58	20.0	3.0	8.5	106	40.0	24.0	8.0	154	18.0	4.5	6.75
11	17.5	3.0	7.25	59	23.0	3.0	10.0	107	11.0	1.5	4.75	155	22.0	5.0	8.5
12	20.0	4.5	7.75	60	19.0	5.0	7.0	108	20.0	17.5	1.25	156	15.0	2.0	6.0
13	12.0	2.0	5.0	61	18.0	2.5	7.75	109	17.5	4.0	6.75	157	19.0	3.5	7.75
14	15.0	2.0	6.5	62	21.5	4.5	8.5	110	18.0	3.5	7.25	158	15.0	2.0	6.5
15	14.0	3.0	5.5	63	25.0	5.0	10.0	111	20.0	2.5	8.75	159	17.5	4.0	6.75
16	25.0	4.0	10.5	64	17.0	2.0	7.5	112	25.0	3.5	10.75	160	13.0	2.5	5.25
17	15.0	3.0	6.0	65	24.0	2.0	11.0	113	15.0	2.5	6.25	161	14.0	3.5	5.25
18	19.0	6.0	6.5	66	23.5	2.5	10.5	114	33.0	5.0	14.0	162	29.0	7.0	11.0
19	10.0	1.5	4.25	67	25.0	5.0	10.0	115	16.0	3.0	6.5	163	17.5	3.0	7.25
20	11.0	1.0	5.0	68	18.0	2.5	7.75	116	18.0	4.5	6.75	164	19.0	4.5	7.25
21	18.0	2.0	8.0	69	18.5	4.0	7.25	117	18.5	2.5	8.0	165	24.0	8.0	8.0
22	7.0	1.5	2.75	70	18.0	1.5	8.25	118	24.0	7.5	8.25	166	19.5	2.5	8.5
23	25.0	3.0	11.0	71	15.5	3.0	6.25	119	20.0	2.5	8.75	167	18.0	3.0	7.5
24	32.0	5.0	13.5	72	24.0	4.0	10.0	120	16.0	3.0	6.5	168	25.0	3.5	10.75
25	17.0	2.5	7.25	73	13.5	4.5	4.5	121	14.0	2.0	6.0	169	22.0	7.5	7.25
26	6.5	0.5	3.0	74	17.0	3.0	7.0	122	16.0	3.0	6.5	170	20.0	3.0	8.5
27	15.0	2.5	6.25	75	18.0	4.5	6.75	123	16.5	4.0	6.25	171	17.0	1.5	7.75
28	19.0	3.5	7.75	76	13.0	3.0	5.0	124	20.0	4.0	8.0	172	24.0	5.0	9.5
29	17.0	2.5	7.25	77	15.0	2.5	6.25	125	15.0	2.0	6.5	173	31.0	4.0	13.5
30	32.5	6.0	13.25	78	17.0	3.0	7.0	126	13.0	2.0	5.5	174	12.0	2.5	4.75
31	20.0	2.5	8.75	79	19.0	2.5	8.25	127	28.0	3.5	12.25	175	14.0	2.5	5.75
32	19.0	2.0	8.5	80	11.5	2.0	4.75	128	14.0	2.0	6.0	176	14.5	2.5	6.0
33	21.5	2.5	9.5	81	17.0	2.0	7.5	129	12.0	2.0	5.0	177	19.0	2.5	8.25
34	19.0	4.0	7.5	82	19.0	4.0	7.5	130	15.0	3.0	6.0	178	13.0	4.5	4.25
35	12.0	3.0	4.5	83	9.0	2.0	3.5	131	10.0	2.0	4.0	179	22.0	10.0	6.0
36	27.0	5.0	11.0	84	10.0	2.5	3.75	132	15.0	3.0	6.0	180	14.0	1.5	6.25
37	17.0	4.5	6.0	85	15.0	4.0	5.5	133	15.0	4.0	5.5	181	15.0	2.5	6.25
38	21.0	2.5	9.25	86	10.0	1.5	4.25	134	13.0	2.5	5.25	182	16.0	1.5	7.25
39	15.0	2.0	6.5	87	15.0	3.0	6.0	135	13.0	2.5	5.25	183	19.0	2.5	8.25
40	21.0	7.0	7.0	88	10.0	1.5	4.25	136	18.0	4.5	6.75	184	20.0	2.0	9.0
41	15.0	1.5	6.75	89	11.0	2.5	4.25	137	17.0	2.5	7.25	185	19.0	4.0	7.5
42	18.5	2.5	8.0	90	12.5	2.0	5.25	138	18.5	4.0	7.25	186	11.5	1.5	5.0
43	13.5	2.0	5.75	91	16.0	2.0	7.0	139	19.0	2.0	8.0	187	18.5	3.0	7.75
44	18.0	2.5	7.75	92	18.0	1.5	8.25	140	24.5	3.0	10.75	188	14.5	2.5	6.0
45	18.0	2.5	7.75	93	13.0	2.5	5.25	141	15.0	2.5	6.25	189	12.5	2.5	5.0
46	21.0	3.0	9.0	94	17.0	2.5	7.25	142	17.0	3.5	6.75	190	15.0	1.5	6.75
47	35.0	8.0	13.5	95	16.0	2.0	7.0	143	20.0	2.5	8.75				
48	11.0	1.5	4.75	96	14.0	2.5	5.75	144	22.5	3.5	9.50				



Tab. XII.

### Variationstabelle der Osteonsdicke.

Die Grösse der Werte	Osteonsdicke in mm. aus der Femurmitte verschiedener Vertebraten											
	Hom o sap.	Py- thecus satyrus	Frogl. niger	Felis leo	Felis pardus	Lynx lynx	Felis domest	Canis lupus	Canis fam.	Ursus arctos	Equus cabal- lus	Equus asinus
1-5												
2												
2-5												
3						2	2					
3-5									1			
4										1		
4-5			1				2	1				
5		7	4 87	1 97	1 17	3 45	4 3 111	4 2 62	5 2 94	3 1 57	5	1 18
5-5			11	8	2	1 7	13	7	4	3		1 2
6			5	5		1	7	1	11	1	1	1 1
6-5			12	4	5	4	7	1	12	5	1	4 1
7	1		3	5	3	1	20	13	9	1	1	1 1
7-5			25	23	5	9	18	16	22	17		2 2
8	1			3		3	5	1	6	1	1	2 2
8-5	2		25	28	4	9	20	15	16	23	2	3 1
9	3		1	3		2	1	6	6			
9-5												
10	2	17	30	5	15	15	16	12	14	19	5	9
10-5			5		2	2	8	1	6	6		1
11	2	14	11	9	6	14	7	14	8	15	7	10
11-5		1	2	4		2	2	3	2	5	2	3
12	3	14	2	5	12	9	6	7	10	7	9	5
12-5					2		3	2	1	6	2	3
13		9	2	6	21	13	5	10	12	12	11	10
13-5	1		3					1	1	3	3	5
14	2	56	10 84	1 60	10 91	9 120	21 111	1 53	10 90	2 65	10 107	8 136
14-5	1				2	1	1			2	2	4 117
15	4		3	8	21	13	3	15	4	5	21	19
15-5	3	8		3	2		1	1	1	1	1	1
16	4	1	2	9	2	11		4	1	5	9	6
16-5	5			1				2			1	3
17	4	3	1	10	11	6		3		5	12	8
17-5	4			1	1				1		6	3
18	7	6	1	10	9	3	1	2	1	5	16	7
18-5	1										6	
19	12	1		7	5	1		3	1	1	14	12
19-5	1										1	
20	7	2		7	3	1		5	1	1	12	6
20-5	2											
21	7	3	1	6	2				1	2	3	2
21-5	2									1		2
22	9	2		6	2	2	1	1		1	3	4
22-5	3			1							1	2
23	11	1		4	3	1				1	2	2
23-5											1	
24	12			8				1	1	1	7	1
24-5											1	3
25	4	79	1 11	1 2	3 43	12	4	1	8	3	7	6 40
25-5	1											1
26	6			2	1							2
26-5												1
27	2	2		2							1	
27-5	1											
28	5			2	1						1	
28-5	2											
29	5			2				1			1	
29-5												
30	7			2			1					
30-5	1											
31	2			2	1						1	
31-5	2										2	
32	5										1	
32-5											1	
33	2			1								
33-5												
34	2			1								
34-5												
35	2 30	—	—	6	1	—	1	—	—	—	1 6	—
35-5												
36	2											
36-5												
37	3											
37-5												
38	1											
38-5												
39	1											
39-5												
40	1											
40-5												
41												
41-5												
42												
42-5			1									
43												
43-5												
44												
44-5												
45	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
45-5												
46												
46-5												
47												
47-5												
48												
48-5												
49												
49-5												
50	2											

Tab. XI.

## Femur, Equus asinus.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	10.0	1.5	4.25	44	8.0	2.0	3.0	87	8.5	1.5	3.5	130	22.5	2.0	10.25
2	11.0	2.0	3.5	45	15.0	2.0	6.5	88	17.0	3.0	7.0	131	18.0	2.0	8.0
3	6.0	2.0	2.0	46	6.0	1.5	2.25	89	15.0	4.0	5.5	132	17.0	2.0	7.5
4	11.0	1.5	4.75	47	17.5	2.0	7.75	90	14.0	1.5	6.25	133	20.0	3.0	8.5
5	7.0	1.5	2.75	48	18.0	2.0	8.0	91	19.0	4.0	7.5	134	16.0	3.0	6.5
6	12.0	1.5	5.25	49	15.0	1.5	6.75	92	11.0	2.0	4.5	135	17.5	2.0	7.75
7	13.0	2.5	5.25	50	19.0	1.5	8.75	93	10.0	2.5	3.75	136	19.0	1.0	9.0
8	13.5	1.5	6.0	51	16.0	1.5	7.25	94	7.0	2.5	2.25	137	20.0	3.0	8.5
9	15.0	1.0	7.0	52	15.0	2.0	6.5	95	15.0	4.0	5.5	138	19.0	2.5	8.25
10	14.5	1.5	6.5	53	12.0	1.5	5.25	96	18.0	1.0	8.5	139	22.5	2.5	10.0
11	6.5	2.0	2.25	54	11.0	1.5	4.75	97	12.5	3.0	5.75	140	19.0	2.5	8.25
12	14.0	2.0	6.0	55	19.0	2.5	8.25	98	15.0	2.0	6.5	141	18.0	1.5	8.25
13	12.0	1.5	5.25	56	24.0	2.5	10.75	99	15.0	2.5	6.25	142	17.0	3.0	7.0
14	10.0	1.5	4.25	57	24.5	2.5	11.0	100	27.0	2.0	12.5	143	15.0	3.0	6.0
15	15.0	1.5	6.75	58	16.5	2.5	7.0	101	17.5	2.0	7.75	144	18.0	5.0	6.5
16	13.0	2.0	5.5	59	22.0	2.0	10.0	102	14.0	2.0	6.0	145	12.5	2.5	5.0
17	11.0	2.0	4.5	60	10.0	2.5	3.75	103	16.0	2.5	6.75	146	11.0	2.0	4.5
18	10.0	2.5	3.75	61	22.0	2.5	9.75	104	14.5	2.0	6.25	147	10.0	1.5	4.25
19	7.0	1.5	2.75	62	15.0	2.0	6.5	105	25.0	4.0	10.5	148	13.5	2.0	5.75
20	16.0	1.5	7.25	63	9.0	1.5	3.75	106	17.0	2.0	7.5	149	12.0	2.0	5.0
21	12.0	2.0	5.0	64	23.0	3.0	10.0	107	13.0	3.0	5.0	150	21.5	2.0	9.75
22	15.0	2.0	6.5	65	11.0	2.5	4.25	108	23.0	1.5	10.75	151	10.0	1.0	4.5
23	13.0	1.5	5.75	66	19.0	3.0	8.0	109	16.5	2.0	7.25	152	15.0	2.5	6.25
24	5.5	1.5	2.0	67	11.5	1.5	5.0	110	7.5	1.0	3.25	153	17.0	2.0	7.5
25	14.5	1.5	6.5	68	9.0	1.0	4.0	111	5.0	1.5	1.75	154	13.0	1.0	6.0
26	13.0	2.0	5.5	69	11.5	1.5	5.0	112	13.5	1.5	6.0	155	22.0	1.0	10.5
27	16.0	2.0	7.0	70	11.5	1.0	5.25	113	10.5	2.0	4.25	156	13.0	2.0	5.5
28	11.0	1.0	5.0	71	20.0	2.0	9.0	114	12.0	1.5	5.25	157	24.5	7.5	8.50
29	12.0	2.5	4.75	72	15.0	2.0	6.5	115	21.0	2.0	9.5	158	19.0	4.0	7.5
30	10.0	1.5	4.25	73	20.0	2.0	9.0	116	12.0	1.5	5.25	159	18.0	2.0	8.0
31	7.0	2.5	2.25	74	9.5	2.0	3.75	117	unbrauchbar			160	18.0	2.0	8.0
32	12.0	1.5	5.25	75	22.0	2.0	9.0	118	unbrauchbar			161	16.5	1.5	7.5
33	11.0	1.5	4.75	76	21.0	2.5	9.25	119	unbrauchbar			162	13.0	1.0	6.0
34	8.0	1.5	3.25	77	15.0	3.0	6.0	120	unbrauchbar			163	26.0	2.5	11.75
35	16.0	3.0	6.5	78	15.0	2.0	6.5	121	19.0	2.0	8.5	164	20.0	3.0	8.5
36	14.0	2.0	6.0	79	15.0	1.5	6.75	122	21.5	5.0	8.25	165	13.5	2.0	5.75
37	15.0	2.5	6.25	80	14.0	2.0	6.0	123	14.5	2.5	6.0	166	13.0	2.0	5.5
38	15.0	1.5	6.75	81	17.0	1.5	7.75	124	20.0	3.5	8.25	167	17.0	2.0	7.5
39	13.0	1.5	5.75	82	10.0	2.0	4.0	125	19.0	2.0	8.5	168	26.0	3.0	11.5
40	8.5	2.0	3.25	83	12.0	2.0	5.0	126	12.5	2.0	5.25	169	24.5	8.0	8.25
41	13.5	1.5	6.0	84	11.0	1.5	4.75	127	14.0	2.5	5.75	170	19.0	2.0	8.5
42	17.0	2.0	7.5	85	14.0	2.5	5.75	128	19.0	1.5	8.75				
43	9.0	3.5	3.75	86	14.0	2.5	5.75	129	15.5	1.5	7.0				

Tab. XIII.

### Variationstabelle der Lumenbreite.

Die Grösse der Werte	Lumenbreite in mm. aus der Femurmitte verschiedener Vertebraten											
	Homo sap.	Phy- thecus satyrus	Trogl niger	Felis leo	Felis pardus	Lynx lynx	Felis domest	Canis lupus	Canis fam.	Ursus arctos	Equus cabal- lus	Equus asinus
0.5				3	3		6	1			1	
0.75				9	25	5	22	18	10	5	2	11
1	4	7	11	23	57	17	50	40	29	21	18	45
1.5	8	35	43	33	44	37	45	51	30	46	34	58
2	9	21	24	26	13	30	17	14	36	34	44	27
2.5	13	35	155	144	160	146	164	155	155	150	163	162
3	13	35	24	33	13	37	12	25	29	22	26	14
3.5	5	8	3	6	3	7	4	1	10	8	12	2
4	23	17	12	11	2	12	2	5	11	12	15	5
4.5	6	2	1			1		1		2	12	
5	22	13	3	7		7	3	3	3	6	8	2
5.5	6	1	2	1					1	1	3	
6	23		2	1		2		1		2	2	
6.5	10	1		3					1		1	
7	16	4								4	2	
7.5	1	94	19	1	13	—	12	3	4	1	2	1
8	10		1	8		1	12			6	3	4
8.5	2					2					1	
9	4									2		
9.5												
10	1		1			1	1		1	2	1	
10.5												
11	2					1				2	1	
11.5												
12	1	8	1	—	—	2	1	—	1	5	2	
12.5												
13	3											
13.5		1								1		
14												
14.5	1											
15	2		1									
15.5		1										
16												
16.5												
17	4	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—
17.5												
18												
18.5												
19	2								1			
19.5												
20												
20.5							1					
21												
21.5												
22	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
22.5												
23												
23.5											1	
24												
24.5												
25	1											
25.5	1											
26												
26.5												
27	2											
27.5												
28												
28.5												

Tab. XIV.

### Variationstabelle der Wanddicke.

[illegible]

Tab. XV. \*)

## Tibia, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	15.0	6.0	4.5	42	12.0	4.0	4.0	83	15.0	3.0	6.0	124	31.0	10.0	10.0
2	23.0	3.5	9.75	43	14.0	5.0	4.5	84	20.0	4.0	8.0	125	32.0	6.0	13.0
3	21.0	7.0	7.0	44	14.0	4.0	5.0	85	42.0	10.0	16.0	126	11.0	6.0	2.5
4	15.0	3.0	6.0	45	20.0	4.5	7.75	86	34.0	11.0	11.5	127	34.0	7.0	13.5
5	22.0	3.0	9.5	46	9.5	4.0	2.75	87	26.0	6.0	10.0	128	49.0	27.0	11.0
6	17.0	5.0	6.0	47	22.0	5.0	8.5	88	30.0	10.0	10.0	129	30.0	7.0	11.5
7	28.0	4.5	11.75	48	32.0	14.0	9.0	89	29.0	6.0	11.5	130	40.0	19.0	10.5
8	14.0	3.5	5.25	49	29.0	2.5	13.25	90	20.0	6.0	7.0	131	40.0	8.5	15.75
9	19.0	7.0	6.0	50	20.5	5.0	7.75	91	33.5	15.0	9.25	132	42.5	27.0	7.75
10	33.0	6.5	13.25	51	23.0	3.0	10.0	92	14.0	3.5	5.25	133	25.0	11.0	7.0
11	30.0	4.0	13.0	52	24.0	6.0	9.0	93	29.0	8.5	10.25	134	24.0	4.0	10.0
12	15.0	4.0	5.5	53	20.0	4.0	8.0	94	23.5	4.0	9.75	135	15.0	4.5	5.25
13	17.0	3.0	7.0	54	22.5	8.0	7.25	95	33.0	7.0	13.0	136	15.5	3.5	6.0
14	21.5	7.0	7.25	55	28.0	4.0	12.0	96	30.0	8.0	11.0	137	15.0	1.5	6.75
15	22.0	3.0	9.5	56	30.0	10.0	10.0	97	20.0	8.0	6.0	138	18.5	7.5	5.50
16	18.0	2.5	7.75	57	30.0	11.5	9.25	98	33.0	10.0	11.5	139	23.0	2.0	10.5
17	43.0	5.5	18.75	58	23.0	7.0	8.0	99	18.0	11.5	3.25	140	29.0	10.0	9.5
18	27.0	7.0	10.0	59	27.0	11.5	7.75	100	25.0	3.0	11.0	141	28.0	6.0	11.0
19	16.0	3.5	6.25	60	21.0	7.0	7.0	101	43.0	8.0	17.5	142	23.0	6.0	8.5
20	32.0	6.5	12.75	61	16.0	7.0	4.5	102	44.0	10.0	17.0	143	21.0	1.5	9.75
21	32.0	6.5	12.75	62	25.0	14.0	5.5	103	46.0	16.0	15.0	144	23.0	6.0	8.5
22	19.0	4.0	7.5	63	23.0	5.5	8.75	104	18.0	4.0	7.0	145	23.0	6.0	8.5
23	10.0	6.0	2.0	64	22.0	8.0	7.0	105	36.0	14.0	11.0	146	20.0	5.0	7.5
24	11.5	1.5	5.0	65	9.0	2.5	3.25	106	25.0	3.0	11.0	147	23.5	6.0	8.75
25	9.0	3.5	2.75	66	38.0	10.0	14.0	107	37.0	14.0	11.5	148	30.0	4.0	13.0
26	11.0	3.0	4.0	67	25.0	13.0	6.0	108	10.0	2.5	3.75	149	17.0	5.5	5.75
27	14.0	5.0	4.5	68	28.0	7.0	10.5	109	23.0	5.5	8.75	150	25.0	6.0	9.5
28	26.0	6.0	10.0	69	30.0	8.0	11.0	110	21.5	6.0	7.75	151	13.0	4.0	5.5
29	33.0	7.0	13.0	70	19.5	5.0	7.25	111	15.0	5.0	5.0	152	15.0	5.0	5.0
30	15.0	7.0	4.0	71	16.0	4.5	5.75	112	26.0	4.5	10.75	153	24.0	7.0	8.5
31	16.0	3.5	6.25	72	17.0	5.0	6.0	113	27.0	12.0	7.5	154	14.0	3.0	5.5
32	23.0	4.0	9.5	73	21.0	2.5	9.25	114	32.0	3.0	14.5	155	17.0	3.5	6.75
33	28.0	8.5	9.75	74	14.5	4.5	5.0	115	23.0	3.0	10.0	156	23.0	3.0	10.0
34	28.0	7.5	10.25	75	22.0	7.5	7.25	116	27.0	11.5	7.75	157	17.5	8.0	4.75
35	19.0	5.5	6.75	76	unbrauchbar			117	30.0	8.0	11.0	158	30.0	13.5	8.25
36	21.0	4.5	8.25	77	17.0	4.0	6.5	118	44.0	15.0	14.5	159	28.0	5.5	11.25
37	33.0	3.0	15.0	78	12.5	3.5	4.5	119	16.0	7.0	4.5	160	72.0	19.0	36.5
38	21.5	9.0	6.25	79	27.0	7.5	9.75	120	39.0	26.0	6.5	161	24.0	12.5	5.75
39	20.0	7.5	6.25	80	20.0	5.0	7.5	121	68.0	42.5	12.75	162	29.0	6.0	11.5
40	24.0	4.0	10.0	81	33.5	10.0	11.75	122	20.0	3.0	8.5	163	54.0	32.0	11.0
41	23.0	10.0	6.5	82	19.0	5.0	7.0	123	13.0	1.5	5.75	164	27.0	8.0	9.5

\*) Tab. XVI. ist mit tab. I. identisch, daher weggelassen.

Tab. XVII.

## Humerus, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	35.0	6.5	14.25	41	24.0	5.0	9.5	81	37.0	3.0	17.0	121	25.0	2.0	11.5
2	20.5	5.5	7.50	42	25.0	7.0	9.0	82	45.0	7.0	19.0	122	29.0	7.0	11.0
3	14.5	4.5	5.0	43	26.0	5.0	10.5	83	45.0	4.0	20.5	123	23.0	5.0	9.0
4	23.0	13.5	4.75	44	18.0	5.5	6.25	84	36.0	8.0	14.0	124	26.0	9.0	8.5
5	12.0	3.5	4.25	45	17.0	3.5	6.75	85	16.0	5.0	5.5	125	15.5	4.0	5.75
6	10.0	2.5	3.75	46	23.0	6.5	8.25	86	25.0	5.0	10.0	126	31.0	5.0	13.0
7	15.5	5.5	5.0	47	24.5	6.0	9.25	87	17.0	4.0	6.5	127	13.0	5.0	4.0
8	18.0	4.0	7.0	48	22.0	5.5	8.25	88	55.0	10.0	22.5	128	24.0	3.0	10.5
9	19.0	5.5	6.75	49	21.5	5.5	8.0	89	27.0	6.0	10.5	129	21.0	3.5	8.75
10	18.0	3.0	7.5	50	22.0	3.0	9.5	90	15.0	4.0	5.5	130	24.5	5.5	9.5
11	14.0	2.5	5.75	51	17.0	2.5	7.25	91	17.0	5.0	6.0	131	23.0	4.5	9.25
12	17.0	6.5	5.25	52	17.0	5.0	6.0	92	31.5	10.0	10.75	132	33.5	5.0	14.25
13	25.5	5.0	10.5	53	21.0	7.0	7.0	93	20.0	3.0	8.5	133	33.0	6.0	13.5
14	12.0	5.0	3.5	54	24.0	2.0	11.0	94	21.5	7.5	7.0	134	31.0	9.5	10.75
15	12.0	4.0	4.0	55	10.0	3.0	3.5	95	35.0	5.0	15.0	135	15.5	8.0	3.75
16	19.0	5.0	7.0	56	20.0	6.5	6.75	96	30.0	6.0	12.0	136	19.0	3.5	7.75
17	23.0	4.0	9.5	57	20.0	6.5	6.75	97	24.0	5.0	9.5	137	16.0	6.0	5.0
18	14.0	4.5	4.75	58	16.0	4.0	6.0	98	18.0	3.0	7.5	138	17.0	5.5	5.75
19	21.0	7.0	7.0	59	18.0	5.0	6.0	99	34.0	6.5	13.75	139	14.5	7.5	3.50
20	16.0	8.0	4.0	60	19.0	6.0	6.5	100	24.0	4.0	10.0	140	16.0	3.0	6.5
21	13.5	4.0	4.75	61	14.0	5.0	4.5	101	19.0	5.0	7.0	141	30.0	9.5	10.25
22	12.5	3.0	4.75	62	18.0	5.0	6.5	102	30.0	3.5	13.25	142	34.0	6.0	14.0
23	16.5	2.5	7.0	63	18.0	4.0	7.0	103	21.0	5.0	8.0	143	25.0	5.0	10.0
24	9.0	4.0	2.5	64	25.0	6.5	9.25	104	14.0	3.0	5.5	144	15.0	2.5	6.25
25	21.0	3.5	8.75	65	22.0	4.0	9.0	105	28.0	2.5	12.75	145	25.0	4.5	10.25
26	21.0	6.0	7.5	66	28.0	5.0	11.5	106	37.0	5.0	16.0	146	22.0	5.0	8.5
27	22.0	5.5	8.25	67	16.0	5.5	5.25	107	45.0	5.0	20.0	147	21.0	2.5	9.25
28	25.0	5.0	10.0	68	23.5	7.0	8.25	108	23.0	6.0	8.5	148	12.0	3.5	4.25
29	21.0	5.0	8.0	69	17.0	8.0	4.5	109	20.0	4.5	7.75	149	31.0	4.0	13.5
30	22.0	4.5	8.75	70	26.0	7.0	9.5	110	20.0	3.0	8.5	150	26.0	4.0	11.0
31	10.0	2.5	3.75	71	22.0	5.5	8.25	111	19.0	4.0	7.5	151	43.0	15.0	14.0
32	20.0	4.5	7.75	72	31.0	5.5	12.75	112	20.0	3.0	8.5	152	28.0	13.0	7.5
33	25.0	6.5	9.25	73	18.0	2.5	7.75	113	20.0	2.0	9.0	153	18.0	6.0	6.0
34	22.5	7.5	7.5	74	27.0	5.0	11.0	114	12.0	2.0	5.0	154	15.0	3.0	6.0
35	19.5	4.0	7.75	75	35.0	12.0	11.5	115	24.0	4.5	9.75	155	28.0	6.0	11.0
36	14.0	4.5	4.75	76	23.0	4.0	9.5	116	25.0	6.0	9.5	156	33.5	8.0	12.75
37	23.0	4.5	9.25	77	25.5	4.0	10.75	117	20.0	1.5	9.25	157	12.0	3.0	4.5
38	20.0	5.5	7.25	78	27.0	9.0	9.0	118	17.5	5.0	6.25	158	18.0	4.0	7.0
39	17.5	6.0	5.75	79	30.0	3.0	13.5	119	21.0	3.0	9.0	159	22.0	3.5	9.25
40	22.5	3.5	9.5	80	36.0	3.5	16.25	120	20.0	2.5	8.75	160	24.0	6.5	8.75

Tab. XVIII.

## Radius, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	22.0	7.0	7.5	41	35.0	12.0	11.5	81	19.0	4.0	7.5	121	17.0	6.0	5.5
2	19.0	4.5	7.25	42	27.0	3.0	12.0	82	21.0	5.0	8.0	122	20.0	3.0	8.5
3	23.5	8.0	7.75	43	23.0	3.0	10.0	83	18.0	4.0	7.0	123	20.0	2.5	8.75
4	15.0	5.0	5.0	44	23.0	4.5	9.25	84	14.0	4.0	5.0	124	21.0	5.0	8.0
5	8.0	2.0	3.0	45	21.0	8.0	6.5	85	15.0	2.5	6.25	125	20.0	4.0	8.0
6	33.0	4.0	14.5	46	35.0	3.0	16.0	86	35.0	5.0	15.0	126	18.0	2.5	7.75
7	17.0	4.5	6.25	47	15.0	2.5	6.25	87	21.0	2.0	9.5	127	23.0	4.0	9.5
8	21.0	4.0	8.5	48	18.0	2.0	8.0	88	23.0	3.5	9.25	128	16.0	3.0	6.5
9	30.0	5.0	12.5	49	15.0	2.0	6.5	89	13.0	4.0	4.5	129	27.0	3.0	12.0
10	21.5	3.0	9.25	50	23.0	2.0	10.5	90	19.0	5.0	7.0	130	19.0	4.0	7.5
11	17.0	3.5	6.75	51	22.0	3.5	9.25	91	10.0	2.0	4.0	131	21.0	5.0	8.0
12	16.0	4.5	5.75	52	21.0	2.0	9.5	92	9.0	1.5	3.75	132	25.0	2.5	11.25
13	26.0	4.5	10.75	53	22.0	4.0	9.0	93	16.0	3.0	6.5	133	17.0	5.0	6.0
14	26.0	9.0	8.5	54	19.0	5.0	7.0	94	15.5	4.0	5.75	134	30.0	5.0	12.5
15	43.0	10.0	16.5	55	22.0	5.5	8.25	95	25.0	2.5	11.25	135	29.0	6.5	11.25
16	24.0	2.0	11.0	56	21.5	2.5	9.5	96	16.0	3.5	6.25	136	22.0	4.0	9.0
17	14.5	1.5	6.50	57	14.0	4.0	5.0	97	20.0	4.0	8.0	137	20.0	5.0	7.5
18	23.0	4.5	9.25	58	14.0	5.0	4.5	98	20.0	1.5	9.25	138	11.0	5.5	2.75
19	21.0	3.5	8.75	59	20.0	4.0	8.0	99	10.0	2.5	3.75	139	25.0	4.0	10.5
20	20.0	2.5	8.75	60	23.0	6.0	8.5	100	25.0	3.0	11.0	140	23.0	5.0	9.0
21	16.0	3.5	6.25	61	27.0	4.0	11.5	101	30.0	3.0	13.5	141	25.0	6.0	9.5
22	14.5	3.5	5.50	62	23.0	5.0	9.0	102	26.0	2.0	12.0	142	19.0	2.5	8.25
23	25.0	6.0	9.5	63	31.0	10.0	10.5	103	30.0	7.0	11.5	143	15.0	4.0	5.5
24	22.5	8.0	7.25	64	22.0	2.0	10.0	104	35.0	3.0	16.0	144	37.0	6.0	15.5
25	17.0	4.0	6.5	65	23.0	4.5	9.25	105	15.0	5.0	5.0	145	10.0	4.0	3.0
26	28.0	4.0	12.0	66	19.0	3.5	7.75	106	23.0	3.0	10.0	146	19.0	2.0	8.5
27	17.0	6.0	5.5	67	23.0	4.5	9.25	107	11.0	4.0	3.5	147	12.0	2.5	4.75
28	15.0	4.0	5.5	68	15.0	1.5	5.75	108	20.0	4.0	8.0	148	24.0	7.0	9.5
29	12.0	7.0	2.5	69	13.0	2.5	5.25	109	20.0	3.5	8.25	149	27.0	2.0	12.5
30	20.5	5.0	7.25	70	15.0	3.5	5.75	110	25.0	6.0	9.5	150	9.0	3.0	3.0
31	12.5	2.5	5.0	71	20.0	2.0	9.0	111	19.0	4.0	7.5	151	42.0	20.0	11.0
32	25.0	2.0	11.5	72	13.0	1.5	5.75	112	28.0	5.0	11.5	152	40.0	18.0	11.0
33	21.0	4.0	8.5	73	20.0	5.0	7.5	113	18.0	3.5	7.25	153	17.0	2.0	7.5
34	14.0	5.5	4.25	74	15.0	3.5	5.75	114	19.0	5.0	7.0	154	26.0	2.0	12.0
35	22.0	4.5	8.75	75	12.0	1.5	5.25	115	22.0	4.5	8.75	155	11.5	1.5	5.0
36	23.0	5.0	9.0	76	19.0	3.0	8.0	116	18.0	4.0	7.0	156	35.0	19.0	8.0
37	20.0	6.5	6.75	77	30.0	4.5	12.75	117	27.0	4.0	11.5	157	16.0	3.0	6.5
38	15.0	2.0	6.5	78	16.0	3.5	6.25	118	19.0	5.0	7.0	158	17.0	4.0	6.5
39	44.0	2.0	21.0	79	14.0	2.0	6.0	119	21.0	3.5	8.75	159	15.0	7.0	4.0
40	14.5	2.5	6.0	80	30.0	6.0	12.0	120	21.0	4.0	8.5	160	40.0	18.0	11.0

Tab. XIX.

## Ulna, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	10.0	3.5	3.25	41	22.0	5.5	8.25	81	92.0	40.0	26.0	121	9.0	3.0	3.0
2	20.5	3.5	8.5	42	11.0	5.0	3.0	82	40.0	25.0	7.5	122	15.0	3.0	6.0
3	17.5	2.5	7.5	43	35.0	4.0	15.5	83	20.0	3.0	8.5	123	26.0	5.5	10.25
4	25.0	3.0	11.0	44	17.0	4.0	6.5	84	18.0	7.0	5.5	124	23.0	3.0	10.0
5	19.0	5.5	6.75	45	32.0	7.0	12.5	85	11.0	2.5	4.25	125	15.0	3.5	5.75
6	15.0	3.5	5.75	46	13.0	5.0	4.0	86	10.0	2.0	4.0	126	22.0	2.0	10.0
7	21.0	9.5	5.75	47	10.0	3.0	3.5	87	21.0	5.5	7.75	127	9.0	3.0	3.0
8	23.0	5.5	8.75	48	21.0	5.0	8.0	88	43.0	5.0	19.0	128	11.5	3.5	4.0
9	24.0	2.5	10.75	49	15.0	3.0	6.0	89	21.0	4.0	8.5	129	18.0	7.0	5.5
10	31.0	2.0	14.5	50	13.0	3.5	4.75	90	40.0	10.0	15.0	130	20.0	10.0	5.0
11	14.5	3.0	5.75	51	10.0	1.5	4.25	91	10.0	3.0	8.0	131	13.0	3.0	5.0
12	25.0	8.5	8.25	52	23.0	7.0	8.0	92	18.0	10.0	4.0	132	17.0	4.0	6.5
13	19.0	2.0	8.5	53	23.0	2.0	10.5	93	33.0	2.0	15.5	133	44.0	28.0	8.0
14	20.5	5.5	7.50	54	34.0	3.0	15.5	94	20.0	4.0	8.0	134	13.0	2.0	5.5
15	18.0	2.0	8.0	55	53.0	5.0	24.0	95	13.5	1.5	6.0	135	55.0	20.0	17.5
16	28.0	4.0	12.0	56	13.5	3.0	5.25	96	23.0	3.0	10.0	136	16.0	3.0	6.5
17	26.0	4.0	11.0	57	28.0	2.0	13.0	97	25.0	11.0	7.0	137	13.0	3.5	4.75
18	25.0	3.0	11.0	58	14.0	5.0	4.5	98	25.0	11.0	7.0	138	13.0	5.0	4.0
19	50.0	17.0	16.5	59	26.0	13.0	6.5	99	30.0	5.5	12.25	139	10.0	5.0	2.5
20	11.5	1.5	5.0	60	28.0	2.0	13.0	100	15.0	1.5	6.25	140	32.0	19.0	6.5
21	16.0	1.5	7.25	61	22.0	3.5	9.25	101	10.0	2.5	3.75	141	45.0	28.0	8.5
22	29.0	2.0	13.5	62	20.0	3.5	8.25	102	10.0	3.5	3.25	142	21.5	2.0	9.75
23	29.0	8.0	10.5	63	21.0	2.0	9.5	103	11.0	2.0	4.5	143	20.0	1.5	9.25
24	34.0	11.0	12.5	64	28.0	10.0	9.0	104	11.0	3.5	3.75	144	27.0	2.0	12.5
25	16.0	3.0	6.5	65	12.0	7.0	2.5	105	20.0	2.0	9.0	145	23.0	1.5	10.75
26	19.0	2.0	8.5	66	24.0	6.0	9.0	106	7.0	1.0	3.0	146	12.0	3.0	4.5
27	20.0	10.0	5.0	67	11.0	2.0	4.5	107	31.0	3.0	14.0	147	18.0	3.0	7.5
28	20.0	2.0	9.0	68	11.0	2.0	4.5	108	19.0	2.0	8.5	148	12.0	2.5	4.75
29	15.0	2.0	6.5	69	25.0	2.0	11.5	109	9.0	2.0	3.5	149	17.0	3.5	6.75
30	19.0	2.0	8.5	70	15.0	2.0	6.5	110	12.0	6.0	3.0	150	15.0	3.0	6.0
31	33.0	7.5	12.75	71	42.0	13.0	14.5	111	42.0	18.0	12.0	151	23.0	6.0	8.5
32	8.0	3.0	2.5	72	12.0	2.0	5.0	112	15.0	3.5	5.25	152	16.0	1.0	7.5
33	14.0	6.0	4.0	73	11.0	2.0	4.5	113	15.0	5.0	5.0	153	15.0	1.5	6.75
34	22.0	7.0	7.5	74	12.0	2.0	5.0	114	20.0	2.0	9.0	154	14.0	1.5	6.25
35	21.0	5.0	8.0	75	28.0	8.0	10.0	115	13.0	5.0	3.5	155	20.0	1.5	9.25
36	20.0	1.0	9.5	76	13.0	2.5	5.25	116	13.0	3.5	4.75	156	11.0	2.0	4.5
37	14.0	3.0	5.5	77	28.0	17.0	5.5	117	17.0	6.0	5.5	157	12.0	2.0	5.0
38	18.0	3.5	7.25	78	25.0	8.0	8.5	118	35.0	2.0	16.5	158	11.0	2.5	4.25
39	9.5	3.0	3.25	79	11.0	4.5	3.25	119	35.0	15.0	10.0	159	9.0	2.0	3.5
40	14.5	2.5	6.0	80	12.0	2.0	5.0	120	18.0	4.0	7.0				



Tab. XX.

## Phalanx digiti, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	15.0	5.5	4.75	43	20.0	5.0	7.5	85	20.0	5.0	7.5	127	14.0	5.0	4.5
2	28.0	2.5	12.75	44	8.0	4.0	2.0	86	16.0	4.0	6.0	128	9.5	3.0	3.25
3	13.0	5.5	3.75	45	12.0	4.0	4.0	87	30.0	8.0	11.0	129	33.0	7.0	13.0
4	13.5	2.5	5.5	46	26.0	4.5	10.75	88	12.0	5.0	3.5	130	25.0	5.5	9.75
5	19.0	3.0	8.0	47	12.5	2.5	5.0	89	12.0	3.0	4.5	131	13.0	5.5	3.75
6	14.0	3.5	5.25	48	10.0	3.5	3.25	90	11.0	1.5	4.75	132	14.0	5.0	4.5
7	13.5	3.0	5.25	49	7.0	2.5	2.25	91	13.0	3.5	4.75	133	20.0	5.0	7.5
8	9.5	2.5	3.5	50	13.0	3.0	5.0	92	13.0	5.0	4.0	134	26.0	5.0	10.5
9	30.0	3.0	13.5	51	25.0	7.0	9.0	93	27.0	6.0	10.5	135	17.0	5.5	5.75
10	22.0	3.0	9.5	52	16.0	3.5	6.25	94	30.0	4.5	12.75	136	16.0	4.0	6.0
11	73.0	39.0	17.0	53	15.5	7.0	4.25	95	19.0	2.0	8.5	137	21.0	4.0	8.5
12	15.0	2.0	6.5	54	15.0	2.0	6.5	96	13.0	2.5	5.25	138	12.0	3.0	4.5
13	10.0	2.5	3.75	55	17.0	4.0	6.5	97	19.0	2.5	8.25	139	26.0	4.0	11.0
14	7.0	3.0	2.0	56	27.0	3.0	12.0	98	23.0	3.0	10.0	140	9.0	4.0	2.5
15	9.0	2.5	3.25	57	30.0	9.0	10.5	99	23.0	9.0	7.0	141	17.0	4.0	6.5
16	25.0	8.0	8.5	58	11.0	2.0	4.5	100	18.0	7.0	5.5	142	16.0	4.0	6.0
17	16.5	3.5	6.5	59	23.0	4.5	9.25	101	14.0	2.5	5.75	143	19.0	4.0	7.5
18	27.0	5.5	10.75	60	9.0	4.0	2.5	102	17.0	2.5	7.25	144	14.0	4.0	5.0
19	34.0	7.5	13.25	61	37.0	9.0	14.0	103	14.0	2.5	5.75	145	13.0	6.0	3.5
20	8.0	1.5	3.25	62	15.0	5.0	5.0	104	11.0	2.0	4.5	146	21.0	4.0	8.5
21	22.0	4.0	9.0	63	21.5	3.0	9.25	105	24.0	7.5	8.25	147	20.0	6.0	7.0
22	25.5	4.0	10.75	64	25.0	5.5	9.75	106	17.0	2.5	7.25	148	21.5	5.0	8.25
23	26.0	6.0	10.0	65	17.0	6.0	5.5	107	21.0	5.0	8.0	149	12.0	2.0	5.0
24	20.0	1.5	9.25	66	13.0	4.0	4.5	108	12.0	7.0	2.5	150	27.0	3.5	11.75
25	32.0	17.0	7.5	67	17.0	7.0	5.0	109	23.0	5.5	8.75	151	55.0	5.5	24.75
26	15.0	3.0	6.0	68	18.0	2.0	8.0	110	20.0	2.0	9.0	152	21.0	2.0	9.5
27	11.0	3.0	4.0	69	27.0	2.5	12.25	111	30.0	4.0	13.0	153	20.0	4.0	8.0
28	9.5	2.5	3.5	70	9.0	3.5	2.75	112	30.0	5.0	12.5	154	21.5	6.0	7.75
29	23.0	7.5	7.75	71	16.0	2.0	7.0	113	9.0	3.0	3.0	155	7.0	2.0	2.5
30	9.0	2.5	3.25	72	21.0	4.5	8.25	114	17.0	2.0	7.5	156	12.5	4.0	4.25
31	9.0	2.0	3.5	73	26.0	7.0	9.5	115	6.0	2.0	2.0	157	14.0	2.5	5.75
32	8.0	3.0	2.5	74	9.0	2.0	3.5	116	11.0	3.0	4.0	158	8.0	2.5	2.75
33	24.0	2.0	11.0	75	10.0	2.5	3.75	117	11.0	3.0	4.0	159	11.5	4.0	3.75
34	18.0	5.0	6.5	76	unbrauchbar			118	18.0	2.5	7.75	160	13.0	4.0	4.5
35	9.0	2.5	3.25	77	14.0	2.0	6.0	119	20.0	2.0	9.0	161	19.0	4.0	7.5
36	12.0	2.5	4.75	78	12.5	4.0	4.25	120	10.5	2.0	4.25	162	21.0	4.0	8.5
37	15.0	6.0	4.5	79	12.0	3.0	4.5	121	27.0	2.0	12.5	163	13.0	2.0	5.5
38	15.0	1.5	6.75	80	14.0	3.0	5.5	122	20.0	4.5	7.75	164	15.0	5.0	5.0
39	15.0	5.5	4.75	81	37.0	16.0	10.5	123	16.0	5.0	5.5	165	16.0	2.0	7.0
40	14.0	4.5	4.75	82	34.0	6.0	14.0	124	14.0	4.0	5.0	166	23.0	2.0	10.5
41	38.0	2.0	18.0	83	17.0	3.0	7.0	125	10.0	1.5	4.25	167	18.0	1.5	8.25
42	20.0	4.0	8.0	84	33.0	6.0	13.5	126	21.0	3.0	9.0				

Tab. XXI.

## Clavicula, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	17.0	4.0	6.5	45	17.0	2.0	7.5	89	23.0	7.0	8.0	131	16.0	7.0	4.5
2	unbrauchbar			46	10.0	1.5	4.25	90	17.0	4.0	6.5	132	22.5	4.0	9.25
3	17.0	2.5	7.25	47	22.0	2.5	9.75	91	15.5	5.0	5.25	133	20.0	6.5	6.75
4	19.5	5.0	7.0	48	8.0	3.5	2.25	92	13.0	4.0	4.5	134	17.0	4.0	6.5
5	13.0	5.5	3.75	49	11.0	3.0	4.0	93	15.0	5.0	5.0	135	18.0	7.0	5.5
6	9.0	2.5	3.25	50	15.0	6.0	4.5	94	24.5	6.5	9.0	136	19.0	4.0	7.5
7	10.0	3.0	3.5	51	19.0	3.0	6.0	95	20.0	5.0	7.5	137	17.0	4.0	6.5
8	7.0	1.5	2.75	52	24.0	5.0	9.5	96	10.0	5.0	2.5	138	26.0	3.5	11.25
9	9.0	1.5	3.75	53	15.0	4.5	5.25	97	13.0	4.0	4.5	139	unbrauchbar		
10	22.5	3.0	9.75	54	14.0	6.5	3.75	98	11.0	2.5	4.25	140	17.5	4.5	6.5
11	20.0	4.0	8.0	55	29.0	14.0	7.5	99	14.0	3.5	5.25	141	unbrauchbar		
12	26.0	3.0	11.5	56	21.0	3.5	8.75	100	15.0	3.0	6.0	142	17.0	8.0	4.5
13	21.0	3.0	9.0	57	unbrauchbar			101	13.0	3.5	4.75	143	15.0	5.0	5.0
14	25.0	8.0	8.5	58	18.0	4.0	7.0	101a	13.0	4.0	4.5	144	15.0	6.0	4.5
15	27.0	2.5	12.25	59	17.0	5.0	6.0	101b	13.0	4.0	4.5	145	24.0	10.0	7.0
16	20.0	4.0	8.0	60	15.5	2.5	6.5	102	10.5	5.5	2.5	146	18.0	3.5	7.25
17	20.0	2.5	8.75	61	20.0	5.0	7.5	103	13.0	6.0	3.5	147	15.0	6.0	4.5
18	unbrauchbar			62	14.0	4.0	5.0	104	23.0	1.5	10.75	148	10.0	4.0	3.0
19	6.0	1.0	2.5	63	13.0	4.0	4.5	105	20.0	4.0	8.0	149	12.0	5.0	3.5
20	12.0	2.0	5.0	64	9.0	3.0	3.0	106	14.0	6.0	4.0	150	18.0	4.0	7.0
21	15.0	6.0	4.5	65	18.0	5.0	6.5	107	6.5	3.5	1.50	151	13.0	4.0	4.5
22	20.0	5.0	7.5	66	19.0	5.5	6.75	108	11.0	2.0	4.5	152	18.0	6.0	6.0
23	19.0	5.0	7.0	67	12.0	6.0	3.0	109	13.0	2.0	5.5	153	18.0	4.5	6.75
24	17.0	6.0	5.5	68	5.5	1.0	2.25	110	6.5	2.0	2.25	154	18.0	5.5	6.25
25	20.0	14.5	2.75	69	6.0	1.5	2.25	111	10.0	2.5	3.75	155	15.0	6.5	4.25
26	19.0	5.0	7.0	70	6.0	1.5	2.25	112	20.0	4.0	8.0	156	26.5	2.5	12.0
27	12.0	2.0	5.0	71	10.0	6.5	1.75	113	14.0	4.0	5.0	157	20.0	5.0	7.5
28	8.0	2.0	3.0	72	20.5	6.0	7.25	114	17.0	6.0	5.5	158	19.0	6.0	6.5
29	19.0	4.0	7.5	73	unbrauchbar			115	20.0	5.0	7.5	159	9.0	5.0	2.0
30	8.5	3.0	2.75	74	16.0	4.0	6.0	116	10.0	2.5	3.75	160	21.5	4.0	8.75
31	20.0	5.0	7.5	75	15.0	4.0	5.5	117	16.0	4.0	6.0	161	24.0	4.0	10.0
32	14.0	4.0	5.0	76	13.0	5.0	4.0	118	17.0	9.5	3.75	162	13.0	4.0	4.5
33	11.0	4.0	3.5	77	19.0	1.0	9.0	119	22.0	3.5	9.25	163	16.0	6.0	5.0
34	19.0	7.0	6.0	78	9.5	1.5	4.0	120	14.0	3.5	5.25	164	20.0	5.0	7.5
35	20.0	7.5	6.25	79	20.0	5.0	7.5	121	17.5	7.0	5.25	165	unbrauchbar		
36	20.0	7.0	6.5	80	10.5	4.0	3.25	122	17.0	2.0	7.5	166	unbrauchbar		
37	24.0	7.0	8.5	81	12.0	5.0	3.5	123	15.0	4.0	5.5	167	11.0	4.0	3.5
38	19.0	3.5	7.75	82	17.0	3.5	6.75	124	12.0	3.5	4.25	168	13.0	3.5	4.75
39	18.0	2.0	8.0	83	19.0	7.0	6.0	125	25.0	6.0	9.5	169	unbrauchbar		
40	20.0	2.0	9.0	84	18.0	6.0	6.0	126	18.0	4.5	6.75	170	30.0	10.0	10.0
41	11.0	3.0	4.0	85	25.0	12.0	6.5	127	13.0	3.0	5.0	171	19.0	5.5	6.75
42	unbrauchbar			86	15.0	5.0	5.0	128	34.0	5.5	14.25	172	16.0	1.5	1.25
43	20.0	3.0	8.5	87	18.0	7.0	5.5	129	15.0	4.0	5.5				
44	10.0	3.5	3.25	88	20.0	4.0	8.0	130	11.5	4.0	3.75				

Tab. XXII.

## Mandibula, Homo.

Ordnungszahl.	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	8.0	2.0	3.0	42	13.0	3.0	5.0	83	16.0	6.0	5.0	124	16.0	2.5	6.75
2	17.5	6.0	5.75	43	17.0	3.5	6.75	84	9.0	1.5	3.75	125	23.0	3.0	10.0
3	11.0	2.5	4.25	44	12.0	2.0	5.0	85	22.0	1.5	10.25	126	18.0	7.0	5.5
4	8.0	2.0	3.0	45	16.0	3.0	6.5	86	30.0	5.0	12.5	127	24.0	5.0	9.5
5	9.0	2.0	3.5	46	11.0	2.5	4.25	87	22.0	5.0	8.5	128	25.0	2.5	11.25
6	10.0	2.5	3.75	47	15.0	5.0	5.0	88	36.0	11.0	12.5	129	53.0	13.0	20.0
7	7.0	3.0	2.0	48	12.0	1.5	5.25	89	16.0	3.0	6.5	130	25.0	2.0	11.5
8	8.0	1.5	3.25	49	12.5	1.5	5.5	90	15.0	4.5	5.25	131	22.0	4.5	8.75
9	9.0	2.0	3.5	50	6.0	1.0	2.5	91	25.0	6.0	9.5	132	33.0	5.0	14.0
10	13.0	3.0	5.0	51	15.0	3.5	5.75	92	25.0	3.5	10.75	133	17.0	3.5	6.75
11	10.0	2.0	4.0	52	20.0	13.0	3.5	93	11.5	2.0	4.75	134	16.0	3.0	6.5
12	15.0	5.0	5.0	53	11.5	2.5	4.5	94	9.5	2.0	3.75	135	17.0	5.0	6.0
13	16.0	6.0	5.0	54	25.0	7.0	9.0	95	25.0	7.0	9.0	136	18.0	3.5	7.25
14	15.0	2.0	6.5	55	32.0	9.0	11.5	96	21.0	3.0	9.0	137	30.0	5.0	12.5
15	18.0	7.0	5.5	56	32.0	3.0	14.5	97	19.0	3.5	7.75	138	39.0	2.0	18.5
16	17.0	2.5	7.25	57	29.0	6.0	11.5	98	8.0	3.0	2.5	139	27.0	5.0	11.0
17	7.0	2.5	2.25	58	30.0	1.5	14.25	99	30.0	3.0	13.5	140	20.0	4.0	8.0
18	11.0	4.0	3.5	59	19.0	3.5	7.75	100	28.0	4.0	12.0	141	23.0	4.0	9.5
19	12.0	2.0	5.0	60	25.0	3.0	11.0	101	25.0	3.5	10.75	142	25.0	5.0	10.0
20	14.0	5.0	4.5	61	20.0	5.0	7.5	102	17.0	4.0	5.5	143	12.5	5.0	3.75
21	12.0	3.0	4.5	62	25.0	7.0	9.0	103	24.5	2.5	11.0	144	11.5	3.0	4.25
22	19.0	4.0	7.5	63	30.0	3.0	13.5	104	17.0	3.0	7.0	145	15.0	4.0	5.5
23	13.0	3.0	5.0	64	20.0	5.0	7.5	105	24.0	2.5	10.75	146	50.0	6.0	22.0
24	18.0	3.0	7.5	65	11.0	2.0	4.5	106	25.0	2.0	11.5	147	22.0	7.0	7.5
25	8.0	1.5	3.25	66	27.0	4.0	11.5	107	36.0	5.0	15.5	148	22.0	3.0	9.5
26	13.0	2.5	5.25	67	20.0	3.5	8.25	108	24.0	4.5	9.75	149	19.0	3.0	8.0
27	12.0	4.0	4.0	68	10.0	2.0	4.0	109	44.0	3.5	20.25	150	17.0	5.0	6.0
28	10.0	2.5	3.75	69	9.0	1.5	3.75	110	19.0	2.0	8.5	151	42.0	8.0	17.0
29	8.0	2.5	2.75	70	52.0	11.0	20.5	111	19.0	4.0	7.5	152	22.0	2.5	9.75
30	19.0	6.0	6.5	71	unbrauchbar			112	21.0	2.0	9.5	153	23.0	6.0	8.5
31	14.0	2.5	5.75	72	25.0	9.0	8.0	113	27.0	4.0	11.5	154	9.0	4.0	2.5
32	18.5	4.0	7.25	73	28.0	6.0	11.0	114	13.0	3.5	4.75	155	20.0	2.5	8.75
33	15.0	3.0	5.0	74	14.0	4.0	5.0	115	16.0	3.0	6.5	156	26.0	4.0	11.0
34	14.0	5.0	4.5	75	15.0	4.0	5.5	116	22.5	5.0	8.75	157	30.0	5.0	12.5
35	16.0	4.0	6.0	76	16.0	3.0	6.5	117	27.0	4.0	11.5	158	18.0	9.0	4.5
36	unbrauchbar			77	35.0	5.0	15.0	118	19.0	4.0	7.5	159	21.0	5.5	7.75
37	20.0	4.5	7.75	78	14.0	4.0	5.0	119	12.0	5.5	3.25	160	17.0	8.0	4.5
38	19.0	7.0	6.0	79	17.0	2.0	7.5	120	26.0	6.0	10.0	161	19.0	4.0	7.5
39	8.0	3.0	2.5	80	13.0	4.0	4.5	121	27.0	4.0	11.5	162	10.0	4.0	3.0
40	12.0	2.5	4.75	81	17.0	2.0	7.5	122	15.0	2.5	6.25				
41	10.0	1.5	4.25	82	24.0	5.0	9.5	123	30.0	5.0	12.5				

Tab. XXIII.

## Os frontale, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	47.0	31.0	8.0	41	14.0	3.0	5.5	81	17.0	3.5	6.75	121	19.0	3.0	8.0
2	11.0	2.5	4.25	42	12.0	1.5	5.25	82	24.0	5.0	9.5	122	10.0	2.0	4.0
3	18.0	5.0	6.5	43	9.0	1.5	3.75	83	25.0	3.0	11.0	123	27.0	7.0	10.0
4	30.0	5.5	12.25	44	11.5	2.0	4.75	84	15.0	3.5	5.75	124	13.0	2.0	5.5
5	14.0	5.0	4.5	45	11.0	2.0	4.5	85	10.0	2.0	4.0	125	16.0	2.0	7.0
6	55.0	21.0	17.0	46	10.0	2.5	3.75	86	10.0	3.0	3.5	126	10.0	1.0	4.5
7	20.0	2.0	9.0	47	8.0	3.0	2.5	87	22.0	4.0	9.0	127	15.0	3.0	6.0
8	14.0	6.0	4.0	48	8.5	2.0	3.25	88	9.0	2.5	3.25	128	40.0	7.0	16.5
9	8.0	2.0	3.0	49	22.0	2.0	10.0	89	13.0	2.5	4.25	129	11.5	1.0	5.25
10	15.0	6.0	4.5	50	31.0	11.0	10.0	90	13.0	2.5	5.25	130	61.0	17.0	22.0
11	15.0	5.0	5.0	51	18.0	4.0	7.0	91	7.0	2.0	2.5	131	9.0	1.5	3.75
12	39.0	26.0	6.5	52	15.0	3.0	6.0	92	14.0	7.0	3.5	132	15.0	2.5	6.25
13	23.0	5.0	9.0	53	15.0	2.0	6.5	93	11.0	2.5	4.25	133	17.0	2.0	7.5
14	72.0	55.0	8.5	54	43.0	23.0	10.0	94	9.0	3.0	3.0	134	13.0	3.0	5.0
15	8.5	2.5	3.0	55	18.0	2.0	8.0	95	18.0	2.0	8.0	135	12.0	2.5	4.75
16	9.0	3.5	2.75	56	15.5	1.5	7.0	96	10.0	2.0	4.0	136	10.0	2.5	3.75
17	14.0	1.5	6.25	57	44.0	23.0	10.5	97	15.0	4.0	5.5	137	16.0	6.0	5.0
18	13.0	1.5	5.75	58	45.0	33.0	6.0	98	17.0	2.5	7.25	138	16.0	5.0	5.5
19	16.0	3.0	6.5	59	52.0	45.0	3.5	99	23.0	3.0	10.0	139	18.0	9.0	4.5
20	10.5	2.0	4.25	60	57.0	32.0	12.5	100	58.0	3.0	27.5	140	18.0	2.5	7.75
21	11.0	2.0	4.5	61	34.0	8.0	13.0	101	8.0	1.5	3.25	141	13.0	3.0	5.0
22	10.0	1.5	4.25	62	20.0	3.5	8.25	102	10.0	2.0	4.0	142	20.0	4.0	8.0
23	14.0	4.0	5.0	63	9.0	3.0	3.0	103	10.0	3.0	3.5	143	18.0	2.0	8.0
24	13.0	5.0	4.0	64	20.0	3.5	8.25	104	12.0	4.5	3.75	144	13.0	3.0	5.0
25	13.0	2.0	5.5	65	10.0	4.0	3.0	105	11.0	1.5	4.75	145	14.0	3.5	5.25
26	14.0	2.5	5.75	66	17.0	2.5	7.25	106	30.0	5.0	12.5	146	14.0	2.0	6.0
27	27.0	10.0	8.5	67	14.0	4.0	5.0	107	20.0	2.5	8.75	147	15.5	4.0	5.75
28	16.5	3.0	6.75	68	14.0	6.0	4.0	108	15.0	3.0	6.0	148	20.0	6.5	6.75
29	27.0	8.0	9.5	69	30.0	4.0	13.0	109	13.0	3.0	5.0	149	13.0	4.5	4.25
30	20.0	4.5	7.75	70	14.0	2.5	5.75	110	11.0	2.0	4.5	150	20.0	4.0	8.0
31	16.0	3.0	6.5	71	11.0	3.0	4.0	111	9.0	2.5	3.25	151	22.0	4.0	9.0
32	14.0	3.0	5.5	72	10.0	3.0	3.5	112	14.0	1.0	6.5	152	14.0	2.5	5.75
33	19.0	4.0	7.5	73	15.0	3.0	6.0	113	14.0	5.0	4.5	153	17.0	4.0	6.5
34	14.0	4.5	4.75	74	24.0	2.5	10.75	114	17.0	5.0	6.0	154	13.0	3.0	5.0
35	10.0	2.0	4.0	75	20.0	2.5	8.75	115	13.0	2.0	5.5	155	20.0	4.0	8.0
36	7.0	1.5	2.75	76	16.0	5.0	5.5	116	12.0	2.5	4.75	156	7.0	1.0	3.0
37	18.0	4.0	7.0	77	14.0	2.0	6.0	117	7.0	1.5	2.75	157	14.0	3.5	5.25
38	6.0	1.5	2.25	78	13.0	2.5	5.25	118	17.0	4.0	6.5	158	10.0	2.5	3.75
39	20.0	5.0	7.5	79	17.0	2.5	7.25	119	9.0	3.5	2.75	159	14.0	5.0	4.5
40	20.0	2.0	9.0	80	16.0	2.5	6.75	120	20.0	6.5	6.75	160	7.0	2.5	2.25

Tab. XXIV.

## Scapula, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	13.0	2.0	5.5	41	9.5	3.0	3.25	81	14.0	2.0	6.0	121	16.0	6.0	5.0
2	11.5	3.0	4.75	42	15.0	3.5	5.75	82	23.0	15.0	4.0	122	37.0	13.0	12.0
3	18.5	5.0	6.75	43	10.0	1.5	4.25	83	9.5	2.5	3.25	123	13.0	1.5	5.75
4	10.5	3.0	3.75	44	15.0	4.0	5.5	84	12.5	2.0	5.25	124	10.0	1.5	4.25
5	18.5	7.0	5.75	45	15.0	2.5	6.25	85	12.0	3.0	4.5	125	24.0	7.0	8.5
6	8.0	2.5	2.75	46	27.0	5.0	11.0	86	9.0	2.5	3.25	126	20.0	2.5	8.75
7	20.0	4.0	8.0	47	12.5	3.0	4.75	87	20.0	3.5	8.25	127	22.0	3.0	9.5
8	20.5	3.5	8.5	48	18.0	2.0	8.0	88	14.0	2.0	6.0	128	26.0	11.5	7.75
9	17.5	5.0	6.25	49	27.0	3.5	11.75	89	19.5	2.0	8.75	129	29.5	15.0	7.25
10	10.0	2.5	3.75	50	17.0	2.5	7.25	90	24.0	19.0	2.5	130	29.0	5.5	11.75
11	13.0	2.0	5.5	51	17.0	2.5	7.25	91	15.0	6.0	4.5	131	23.0	15.0	4.0
12	10.0	2.5	3.75	52	16.0	1.5	7.25	92	unbrauchbar			132	23.5	4.0	9.75
13	16.0	2.5	6.75	53	20.0	1.0	9.5	93	24.0	4.0	10.0	133	36.0	5.0	15.5
14	12.0	2.0	5.0	54	21.0	5.5	7.75	94	17.0	4.0	6.5	134	10.5	2.5	4.0
15	12.5	3.0	4.75	55	23.0	10.0	6.5	95	21.0	3.5	8.75	135	41.0	17.0	12.0
16	8.0	1.5	3.25	56	16.5	4.0	6.25	96	14.0	4.0	5.0	136	24.0	5.0	9.5
17	10.0	2.0	4.0	57	18.0	3.0	7.5	97	11.0	2.5	4.25	137	20.5	6.0	7.25
18	12.0	3.5	4.25	58	16.0	4.0	6.0	98	21.0	3.0	9.0	138	11.0	2.0	4.5
19	13.0	4.5	4.25	59	11.0	3.0	4.0	99	20.0	8.5	5.75	139	8.0	1.5	3.25
20	16.0	3.0	6.5	60	12.0	3.0	4.5	100	22.0	17.0	2.5	140	17.0	5.0	6.0
21	8.0	4.0	2.0	61	26.5	5.0	10.75	101	8.5	2.5	3.0	141	15.0	3.0	6.0
22	8.5	2.5	3.0	62	15.0	4.0	5.5	102	10.0	3.0	3.5	142	24.0	7.0	8.5
23	16.0	3.0	6.5	63	18.0	3.0	7.5	103	15.0	6.0	4.5	143	30.5	15.0	7.75
24	16.0	4.0	6.0	64	20.0	6.0	7.0	104	13.0	3.0	5.0	144	18.0	4.0	7.0
25	10.0	3.0	3.5	65	9.0	4.0	2.5	105	22.0	3.0	9.5	145	33.0	4.5	14.25
26	30.0	4.5	12.75	66	21.0	4.0	8.5	106	21.0	1.5	9.75	146	13.0	1.5	5.75
27	16.0	2.5	6.75	67	16.0	2.5	6.75	107	17.0	3.0	7.0	147	14.5	4.0	5.25
28	10.0	4.0	3.0	68	12.5	2.0	5.25	108	25.0	2.0	11.5	148	23.0	11.5	5.75
29	14.0	4.0	5.0	69	19.0	5.5	6.75	109	19.5	4.5	7.5	149	16.5	4.0	6.25
30	6.5	1.5	2.50	70	10.0	2.0	4.0	110	17.0	1.5	7.75	150	20.0	4.0	8.0
31	7.5	1.0	3.25	71	16.0	9.0	3.5	111	18.0	2.5	7.75	151	7.0	2.0	2.5
32	9.0	2.0	3.5	72	11.0	3.0	4.0	112	19.0	5.0	7.0	152	14.0	2.5	5.75
33	8.0	1.0	3.5	73	16.0	1.5	7.25	113	16.0	3.5	6.25	153	15.0	3.0	6.0
34	unbrauchbar			74	14.0	4.5	4.75	114	13.0	3.0	5.0	154	11.5	1.5	5.0
35	10.0	1.5	4.25	75	11.0	3.5	3.75	115	11.0	2.0	4.5	155	14.0	4.0	5.0
36	10.0	2.0	4.0	76	9.0	2.5	3.25	116	11.0	2.5	4.25	156	16.0	4.0	6.0
37	9.0	2.0	3.5	77	18.0	2.5	7.75	117	15.0	2.0	6.5	157	13.0	5.0	4.0
38	20.0	2.0	9.0	78	13.0	2.5	5.25	118	12.0	3.0	4.5	158	unbrauchbar		
39	28.0	1.5	13.25	79	12.0	3.5	4.25	119	10.0	4.0	3.0	159	18.0	5.0	6.5
40	15.5	3.0	6.25	80	14.0	2.5	5.75	120	9.0	2.0	3.5	160	8.0	2.5	2.75

Tab. XXV.

## Costa, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	33.0	15.0	9.0	41	11.0	4.0	3.5	81	13.0	3.0	5.0	121	12.0	3.0	4.5
2	20.0	3.0	8.5	42	11.5	3.5	4.0	82	9.0	2.0	3.5	122	11.0	3.0	4.0
3	12.0	2.5	4.75	43	10.0	2.5	3.75	83	7.0	2.5	2.25	123	6.0	2.0	2.0
4	15.0	6.0	4.5	44	16.0	4.0	6.0	84	8.0	2.0	3.0	124	6.0	1.0	2.5
5	19.0	5.0	7.0	45	24.0	3.0	10.5	85	20.0	10.0	5.0	125	7.0	1.5	2.75
6	22.0	6.0	8.0	46	22.0	7.0	7.5	86	11.0	2.5	4.25	126	20.0	5.0	7.5
7	7.0	4.0	1.5	47	22.0	4.0	9.0	87	18.0	5.5	6.25	127	12.0	4.0	4.0
8	6.5	2.5	2.0	48	19.0	5.0	7.0	88	14.0	4.0	5.0	128	16.0	9.0	3.5
9	5.0	2.5	1.25	49	19.0	4.0	7.5	89	24.0	4.0	10.0	129	14.0	3.0	5.5
10	8.0	2.0	3.0	50	14.0	2.0	6.0	90	14.0	2.5	5.75	130	14.0	4.0	5.0
11	7.0	1.0	3.0	51	20.0	4.0	8.0	91	9.0	3.0	3.0	131	15.0	5.0	5.0
12	15.0	3.5	5.75	52	21.0	8.0	6.5	92	20.0	3.5	8.25	132	16.0	11.0	2.5
13	15.0	3.0	6.0	53	17.0	6.0	5.5	93	14.0	2.0	6.0	133	21.0	5.0	8.0
14	12.0	3.0	4.5	54	12.0	2.0	5.0	94	14.0	4.0	5.0	134	8.0	3.0	2.5
15	11.0	2.0	4.5	55	11.0	2.5	4.25	95	9.0	1.0	4.0	135	16.0	5.0	5.5
16	22.0	9.0	6.5	56	8.0	3.0	2.5	96	9.0	2.5	3.25	136	15.0	7.0	4.0
17	9.0	2.0	3.5	57	20.0	5.0	7.5	97	9.0	3.0	3.0	137	17.0	3.5	6.75
18	22.0	1.0	10.5	58	14.0	5.0	4.5	98	8.5	2.0	3.25	138	10.0	4.0	3.0
19	30.0	8.0	11.0	59	20.0	3.5	8.25	99	10.0	1.5	4.25	139	7.0	1.5	2.75
20	10.0	2.0	4.0	60	21.0	7.0	7.0	100	38.0	12.0	13.0	140	24.0	4.0	10.0
21	20.0	11.0	4.5	61	16.0	6.0	5.0	101	8.0	2.5	2.75	141	14.0	3.0	5.5
22	12.0	2.5	4.75	62	52.0	44.0	4.0	102	11.0	2.0	4.5	142	13.0	3.0	5.0
23	10.0	2.5	3.75	63	27.0	7.0	10.0	103	15.0	4.0	5.5	143	23.0	2.5	10.25
24	12.0	4.0	4.0	64	17.0	2.0	7.5	104	24.0	6.0	9.0	144	12.0	2.5	4.75
25	24.0	12.0	6.0	65	20.0	8.0	6.0	105	21.0	6.0	7.5	145	23.0	12.5	5.25
26	14.0	4.0	5.0	66	20.0	3.0	8.5	106	23.0	6.0	8.5	146	20.0	3.5	8.25
27	13.0	3.0	5.0	67	15.0	4.0	5.5	107	17.0	3.0	7.0	147	10.0	2.0	4.0
28	16.0	2.5	6.75	68	20.0	3.5	8.25	108	10.0	2.5	3.75	148	21.0	6.0	7.5
29	24.0	5.0	9.5	69	12.5	5.0	3.75	109	18.0	2.0	8.0	149	15.0	4.0	5.5
30	14.0	3.0	5.5	70	10.0	3.0	3.5	110	19.0	5.0	7.0	150	9.0	3.0	3.0
31	8.0	3.0	2.5	71	7.5	2.5	2.5	111	23.0	12.0	5.5	151	7.0	1.5	2.75
32	11.0	5.0	3.0	72	15.0	4.0	5.5	112	15.0	5.0	5.0	152	10.0	2.5	3.75
33	10.0	2.0	4.0	73	11.0	4.0	3.5	113	19.0	9.0	5.0	153	7.0	2.0	2.5
34	13.0	5.0	4.0	74	11.5	2.0	4.75	114	8.0	4.0	2.0	154	13.0	4.0	4.5
35	13.0	6.0	3.5	75	10.0	3.0	3.5	115	20.0	2.0	9.0	155	11.0	3.0	4.0
36	21.0	2.0	9.5	76	18.0	8.0	5.0	116	16.5	2.5	7.0	156	12.0	2.5	4.75
37	8.0	2.0	3.0	77	23.0	6.0	8.5	117	18.0	4.0	7.0	157	12.0	2.5	4.75
38	12.0	4.0	4.0	78	19.0	4.0	7.5	118	15.0	7.0	4.0	158	9.0	3.0	3.0
39	7.5	2.0	2.75	79	22.0	5.0	8.5	119	14.0	2.0	6.0	159	10.0	3.0	3.5
40	9.0	2.5	3.25	80	22.0	10.0	6.0	120	34.0	16.0	9.0	160	8.0	2.0	3.0

Tab. XXVI.

## Vertebrum, Homo

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	8.5	3.0	2.75	42	11.0	3.0	4.0	83	12.0	2.0	5.0	124	16.0	4.0	6.0
2	20.0	5.0	7.5	43	10.0	2.0	4.0	84	11.5	2.5	4.5	125	21.5	4.0	8.75
3	17.0	5.0	6.0	44	10.0	3.0	3.5	85	19.0	4.0	7.5	126	16.0	4.0	6.0
4	15.0	5.0	5.0	45	11.0	3.0	4.0	86	19.0	5.0	7.0	127	33.0	7.5	12.75
5	16.0	3.5	6.25	46	13.0	3.5	4.75	87	11.0	3.0	4.0	128	37.0	5.0	16.0
6	16.0	4.5	5.75	47	13.5	4.0	4.75	88	8.0	2.0	3.0	129	18.0	6.0	6.0
7	15.0	4.0	5.5	48	12.5	2.0	5.25	89	6.5	1.0	2.75	130	12.0	1.5	5.25
8	12.0	4.5	3.75	49	12.0	2.0	5.0	90	11.0	1.5	4.75	131	19.0	2.0	8.5
9	17.5	5.0	6.25	50	9.0	1.5	3.75	91	10.0	1.0	4.5	132	11.0	2.5	4.25
10	21.0	6.0	7.5	51	15.0	3.0	6.0	92	14.0	3.0	5.5	133	11.0	2.5	4.25
11	19.0	11.5	3.75	52	12.0	3.0	4.5	93	12.0	2.0	5.0	134	33.0	4.0	14.5
12	10.0	3.5	3.25	53	16.0	2.0	7.0	94	10.0	2.5	3.75	135	15.0	3.0	6.0
13	10.0	3.5	3.25	54	12.0	2.5	4.75	95	13.0	3.5	4.75	136	13.0	2.5	5.25
14	14.0	5.5	4.25	55	11.0	7.0	2.0	96	7.5	2.0	2.75	137	19.0	6.5	6.25
15	10.0	3.0	3.5	56	13.0	2.5	5.25	97	11.0	2.0	4.5	138	9.5	1.5	4.0
16	12.0	2.5	4.75	57	13.0	5.0	4.0	98	14.0	5.0	4.5	139	9.0	2.0	3.5
17	13.0	5.0	4.0	58	12.0	3.0	4.5	99	16.0	2.5	6.75	140	14.0	4.5	4.75
18	13.0	4.5	4.25	59	12.0	1.5	5.25	100	23.0	4.5	9.25	141	18.0	2.0	8.0
19	14.0	3.0	5.5	60	11.5	3.5	4.0	101	9.0	1.5	3.75	142	21.0	4.0	8.5
20	20.0	14.0	3.0	61	12.0	2.0	5.0	102	8.0	2.0	3.0	143	26.0	5.5	10.25
21	11.0	2.0	4.5	62	20.0	5.0	7.5	103	14.0	2.5	5.75	144	17.5	4.5	6.25
22	9.0	3.0	3.0	63	14.0	4.0	5.0	104	12.0	2.0	5.0	145	13.0	3.0	5.0
23	13.0	2.5	5.25	64	10.0	4.0	3.0	105	11.0	3.5	3.75	146	14.0	1.0	6.5
24	6.0	2.5	1.75	65	9.0	3.0	3.0	106	13.5	2.5	5.5	147	16.5	2.0	7.25
25	13.0	3.0	5.0	66	12.0	2.5	4.75	107	10.0	2.5	3.75	148	20.0	2.0	9.0
26	12.0	5.0	3.5	67	13.5	2.5	5.5	108	19.0	4.0	7.5	149	12.0	1.5	5.25
27	27.0	7.5	9.75	68	12.5	2.5	5.0	109	14.0	3.0	5.5	150	11.0	3.0	4.0
28	22.0	8.0	7.0	69	6.5	2.0	2.25	110	22.0	4.0	9.0	151	11.0	2.0	4.5
29	18.0	6.5	5.75	70	6.5	2.0	2.25	111	23.0	10.0	6.5	152	13.0	3.0	5.0
30	14.0	4.0	5.0	71	9.0	2.5	3.25	112	20.0	4.0	8.0	153	13.0	2.5	5.25
31	12.0	3.0	4.5	72	13.0	3.0	5.0	113	23.0	3.0	10.0	154	16.0	4.5	5.75
32	5.0	2.0	1.5	73	22.5	3.5	9.5	114	16.5	1.5	7.5	155	9.0	2.0	3.5
33	12.0	2.5	4.75	74	9.0	2.5	3.25	115	14.0	1.5	6.25	156	12.0	1.5	5.25
34	7.0	3.0	2.0	75	11.0	2.0	4.5	116	6.5	1.5	2.50	157	10.0	2.0	4.0
35	21.0	3.0	9.0	76	9.0	1.0	4.0	117	43.0	26.5	8.25	158	11.0	2.0	4.5
36	25.0	14.0	5.5	77	10.0	1.5	4.25	118	11.0	1.5	4.75	159	11.0	1.0	5.0
37	10.0	3.5	3.25	78	20.0	4.0	8.0	119	12.0	2.0	5.0	160	10.0	2.0	4.0
38	13.5	3.0	5.25	79	8.0	3.0	2.5	120	20.0	3.0	8.5	161	14.0	3.5	5.25
39	12.0	1.5	5.25	80	19.0	4.0	7.5	121	40.0	13.0	13.5	162	7.0	1.0	3.0
40	9.0	3.0	3.0	81	17.0	3.0	7.0	122	13.0	2.5	5.25	163	12.0	2.0	5.0
41	12.0	2.0	5.0	82	11.0	3.0	4.0	123	9.0	2.5	3.25	164	13.0	3.0	5.0

Tab. XXVII.

## Os coxae, Homo.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	8.0	1.5	3.25	41	9.0	4.0	2.5	81	9.0	2.0	3.5	121	9.5	5.0	2.25
2	12.5	2.0	5.25	42	17.0	8.5	4.25	82	9.0	2.0	3.5	122	17.5	3.0	7.25
3	10.5	5.0	2.75	43	9.0	1.5	3.75	83	10.5	3.5	3.5	123	13.5	6.0	3.75
4	9.0	2.5	3.25	44	12.0	3.0	4.5	84	11.0	5.0	3.0	124	9.0	3.0	3.0
5	15.5	2.5	6.5	45	10.0	3.5	3.25	85	11.5	2.5	4.5	125	11.0	4.0	3.5
6	13.0	1.5	5.75	46	9.0	2.0	3.5	86	9.0	4.0	2.5	126	10.0	2.5	3.75
7	9.5	2.5	3.5	47	12.0	3.0	4.5	87	17.0	11.0	3.0	127	15.0	3.5	5.75
8	16.0	6.0	5.0	48	15.5	11.0	2.25	88	9.0	2.0	3.5	128	15.0	4.0	5.5
9	unbrauchbar			49	11.0	2.5	4.25	89	8.0	2.0	3.0	129	12.0	4.0	4.0
10	16.0	11.5	2.25	50	15.0	5.0	5.0	90	18.0	4.0	7.0	130	16.5	3.5	6.5
11	9.0	2.5	3.25	51	10.0	2.5	3.75	91	14.0	6.0	4.0	131	10.0	2.5	3.75
12	13.0	5.0	4.0	52	14.0	4.0	5.0	92	12.0	4.0	4.0	132	11.0	3.0	4.0
13	14.0	4.0	5.0	53	11.0	3.0	4.0	93	18.0	5.0	6.5	133	13.0	3.0	5.0
14	12.0	1.0	5.5	54	10.5	4.0	3.25	94	14.0	4.0	5.0	134	14.0	5.0	4.5
15	25.0	8.0	8.5	55	15.0	4.0	5.5	95	7.0	2.0	2.5	135	15.0	7.0	4.0
16	13.0	7.0	3.0	56	11.0	2.0	4.5	96	9.0	3.0	3.0	136	15.0	4.0	5.5
17	28.0	14.0	7.0	57	27.0	15.0	6.0	97	11.0	4.0	3.5	137	9.0	2.5	3.25
18	13.0	3.0	5.0	58	10.0	2.5	3.75	98	15.0	5.0	5.0	138	13.5	5.0	4.25
19	8.0	2.5	2.75	59	8.0	2.5	2.75	99	11.0	5.0	3.0	139	11.0	2.5	4.25
20	10.0	4.0	3.0	60	13.0	3.5	4.75	100	21.5	17.0	2.25	140	8.0	2.0	3.0
21	8.0	2.5	2.75	61	11.5	3.0	4.25	101	13.0	3.5	4.75	141	8.0	2.0	3.0
22	13.0	2.0	5.5	62	17.0	6.0	5.5	102	20.5	5.0	7.75	142	11.0	1.5	4.75
23	18.0	4.0	7.0	63	15.0	4.0	5.5	103	8.0	2.5	2.75	143	12.0	2.5	4.75
24	18.0	3.0	7.5	64	20.0	10.5	4.75	104	14.0	2.0	6.0	144	13.0	5.0	4.0
25	14.0	3.5	5.25	65	11.0	3.0	4.0	105	11.0	2.5	4.25	145	12.0	3.5	4.25
26	8.0	1.5	3.25	66	12.0	2.0	5.0	106	15.0	3.0	6.0	146	20.0	3.5	8.25
27	12.0	3.0	4.5	67	10.5	3.0	3.75	107	16.0	3.5	6.25	147	13.0	3.0	5.0
28	11.0	4.0	3.5	68	17.0	4.0	6.5	108	16.0	5.0	5.5	148	10.0	3.0	3.5
29	24.0	6.0	9.0	69	19.0	3.0	8.0	109	11.0	3.0	4.0	149	14.0	3.0	5.5
30	9.0	2.0	3.5	70	17.0	3.0	7.0	110	17.0	3.0	7.0	150	15.0	3.0	6.0
31	14.0	3.5	5.25	71	15.0	5.0	5.0	111	17.0	4.0	6.5	151	12.5	3.0	4.75
32	12.5	6.0	3.25	72	11.5	3.0	4.25	112	12.0	2.0	5.0	152	15.0	4.5	5.25
33	25.0	5.5	9.75	73	15.0	7.0	4.0	113	6.5	2.5	2.0	153	12.0	3.0	4.5
34	11.0	4.0	3.5	74	7.0	4.0	1.5	114	26.0	4.5	10.75	154	12.0	3.5	4.25
35	12.0	2.0	5.0	75	16.0	6.0	5.0	115	28.0	17.0	5.5	155	13.5	3.5	5.0
36	8.0	1.5	3.25	76	9.0	2.0	3.5	116	14.0	3.0	5.5	156	10.0	3.0	3.5
37	11.0	2.5	4.25	77	9.0	2.0	3.5	117	10.0	3.0	3.5	157	7.5	2.5	2.5
38	10.0	3.0	3.5	78	14.0	3.5	5.25	118	10.0	2.5	3.75	158	10.0	2.5	3.75
39	8.0	3.5	2.25	79	10.0	1.0	4.5	119	15.0	3.0	6.0	159	14.5	3.0	5.75
40	15.0	6.0	4.5	80	12.0	4.5	3.75	120	9.0	1.5	3.75	160	8.0	2.5	2.75



## Variationstabelle der Osteonsdicke.

Die Größe der Werte	Osteonsdicke in, mm. aus verschiedener Knochen des Menschen (19. Jahre alt)												
	tibia	femur	humerus	radius	ulna	ph. digiti	mandibula	os front	clavic.	scapula	costa	vertebr	oscoxae
5		3	7	1	3	7	20	16	19	15	20	1	31
5.5												1	25
6						1	1	1	3		2	1	
6.5									2	1		4	1
7		1			1	3	2	5	1	1	7	2	2
7.5										2	6	1	1
8		1		1	1	4	7	3	2	6	9	3	12
8.5		2						2	1	2	1	1	
9	2	3	1	2	4	9	5	8	4	6	9	11	16
9.5	1				1	3	1		1	2		1	2
10	2	2	3	3	7	4	6	14	8	12	12	13	13
10.5						1		1	2	2			4
11	2	2		2	10	6	4	7	6	7	8	17	16
11.5	1			1	2	1	3	2	2	3	2	2	3
12	1	3	6	4	8	8	7	4	6	6	11	22	15
12.5	1		1			2	2			4	1	2	3
13	2		1	3	9	10	6	14	14	9	6	16	10
13.5		1	1		2	2						3	3
14	6	2	5	6	4	11	5	20	7	8	12	12	11
14.5	1	4	2	2	2	1				1			1
15	10	47	56	59	66	77	9	82	10	105	97	84	114
15.5							9	78	13	9	11	4	115
16	5	3	3	6	4	7	9	7	2	1		7	2
16.5		5	1	6		1		1	5	13	6	7	5
17	7	4	8	8	4	9	10	8	13	2	4	2	1
17.5		4	2		1		1		2	1		2	1
18	3	7	10	5	7	5	5	8	12	7	4	3	4
18.5	1	1					1			2			1
19	4	12	6	13	6	5	10	2	12	3	6	7	
19.5	1	1	1						1	1			
20	9	7	11	14	11	10	7	13	20	8	12	7	2
20.5	1	2	1		2				1	2			1
21	5	7	10	13	6	7	3		2	5	6	3	
21.5	3	2	1		1	3			1			1	1
22	5	10	8	8	4	2	6	3	2	3	7	2	
22.5	1	2	2	1			1		2			1	
23	13	11	8	13	7	6	3	2	2	4	5	3	
23.5	2		1							1			
24	5	12	8	2	2	2	4	2	4	5	6		1
24.5			1				1		1				
25	6	71	79	82	72	52	4	47	12	43	36	37	20
25.5		4	2	8	7	4	12	49	1	4	1	1	9
26	3	5	5	4	3	5	2		1	1		1	1
26.5		1							1	1			
27	6	2	3	5	1	5	5	3	1	2	1	1	1
27.5		1				1	2						
28	7	5	4	2	6	1	2			1			1
28.5		2											
29	5	5	1	1	2		1		1	1			
29.5										1			
30	10	7	4	6	1	5	7	3	1	2	1		
30.5	1	1			2								
31		3	4	1				1					
31.5		1	1										
32	5	5			3	1	2						
32.5			1										
33	5	2		1	2	2	1	1		1	1	2	
33.5	2		2										
34	2	2	2		2	2			1		1		
34.5													
35	29	2	3	5	14	13	1	14	6	2	5	4	3
35.5													
36	1	2	2				2						
36.5										1			
37	1	3	2	1		2						1	
37.5										1			
38	1	1				1					1		
38.5													
39	1	1					1	1					
39.5													
40	2	1		2	2			1				1	
40.5													
41										1			
41.5													
42	1		1	1	2		1						
42.5	1												
43	2			1	1		1	1				1	
43.5													
44	2			1	1			1					
44.5													
45			2	3	5	1	7		2	1	5		
45.5	10	1										2	
46	1												
46.5													
47													
47.5													
48													
48.5													
49	1												
49.5													
50		2			1		1						
50.5													
51													
51.5													
52							1	1					
52.5													
53					1		1						
53.5													
54	1												
54.5		1	2	1	1	3	1	3	1	4			
55													
55.5													
56													
56.5													
57								1					
57.5													
58								1					
58.5													
59													
59.5													
60													
60.5								1					
61													
61.5													
62													
62.5													
63													
63.5													
64													
64.5		1						1					
65													
65.5													
66													
66.5													
67													
67.5													
68	1												
68.5													
69													
69.5													
70													
70.5													
71													
71.5													
72	1							1					
72.5													
73						1							
73.5													
74		1				1			1				
74.5													
75													
75.5													
76					92:1								

Tab. XXIX.

## Variationstabelle der Lumenbreite.

Die größe der Werte	Lumenbreite in Mm aus verschiedenen Knochen des Menschen (19 Jahre alt)												
	tibia	femur	humerus	radius	ulna	ph. digiti	mandib.	osfront	clavic	scapula	costa	vertebr	oscoxae
1mm					3		1	4	3	3	4	6	2
1.5	4	4	1	7	10	6	9	12	8	14	4	14	7
2	1	9	4	19	35	24	19	27	10	21	24	30	18
2.5	58	68	71	110	105	113	110	122	97	122	111	137	123
3	15	13	16	15	24	22	18	26	10	24	22	24	32
3.5	9	5	10	14	15	7	11	25	12	24	25	31	32
4	17	23	20	30	9	26	24	16	14	10	7	9	15
4.5	7	6	10	11	1	6	4	4	36	21	25	16	22
									4	5		7	3
5	12	22	27	20	10	15	22	13	23	10	15	11	13
5.5	6	6	14	3	7	10	2	2	6	3	1	2	2
6	17	23	14	9	6	9	10	4	4	5	10	2	8
6.5	3	10	9	2				2	6			3	
7	15	16	7	5	6	7	7	3	9	3	5	1	3
7.5	57	94	83	43	35	49	46	27	61	23	38	22	38
8	9	10	5	3	3	2	2	2	2		4	1	1
8.5	3	2			1					1			
9	1	4	2	1		3	3	1			3		
9.5			2		1				1				
10	10	1	2	2	5			1	2	1	2	1	
10.5					3		2	1			2		1
11	2	2											2
11.5	4									2		1	1
12	1	1	1	1	3	10	4	2	1	5	4	3	5
12.5	24	8	5								1	8	
13	1	3	1		2		2			1		1	
13.5	1		1						1				
14	4											2	1
14.5		1							1				
15	2	2	1		1					4	1		1
15.5													
16	1					1					1		
16.5													
17	5	4	1	3	2	5	1	2	1	2	7	2	2
17.5													3
18				2	1								
18.5													
19	2	2		1	1					1			
19.5													
20				1	1								
20.5													
21								1					
21.5													
22				1	1				2				
22.5													
23								1					
23.5													
24													
24.5													
25		1			1								
25.5													
26	1							1					
26.5		1										1	
27	2	3	2			3		1					1
27.5													
28					2								
28.5													
29													
29.5													
30													
30.5								1					
31													
31.5													
32	1	1						1	3				
32.5													
33								1					
33.5													
34													
34.5													
35	42:1				40:1	39:1		45:1			44:1		
								55:1					

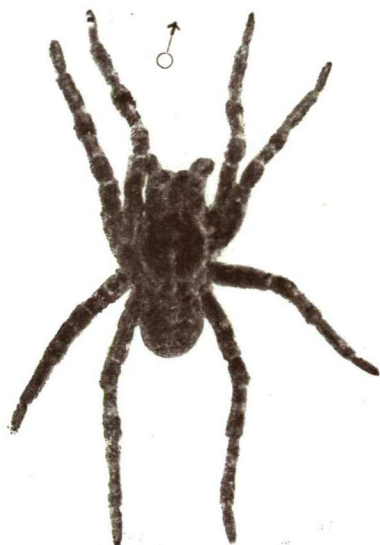
**Tab. XXX.**

### Variationstabelle der Wanddicke.

Die Grösse der Werte	Wanddicke in Mm. aus verschiedenen Knochen des menschen (19. Jahre alt).													
	tibia	femur	hume- rus	radius	ulna	ph. dig.	man- dibula	os front	clavic	sca- pula	costa	ver- tebr	os- coxae	
0														
0.25														
0.5														
0.75														
1														
1.25									1		1	1	1	
1.5									1		1	1		
1.75		1							1		1	1		
2	1					3	1		1	1	3	2	1	
2.25						5	4		5	3	7	2	5	
2.5	1	5	1	1	3	5	1	2	3	5	5	2	4	
2.75	2	17	25	20	14	38	41	58	60	58	78	76	100	
3		2			3	5	3	6	4	4	11	8	10	
3.25	2				4	6	3	4	3	7	3	6	9	
3.5			3		4	6	4	5	6	7	9	5	17	
3.75	1	2	3	2	2	5	6	6	6	4	5	7	11	
4	3	5	3	2	6	5	3	9	5	9	14	13	11	
4.25		2	3	2	7	10	8	9	4	8	4	5	10	
4.5	6	2	3	2	4	6	4	5	3	4	6	10	6	
4.75	1	2	5	1										
5	5	1	4	6	9	8	11	9	10	8	14	18	16	
5.25	3	4	2	2	3	3	3	8	5	4		13	5	
5.5	5	3	3	5	6	6	6	6	8	4	10	7	10	
5.75	4	3	4	5	4	4	3	6	8	8	2	4	3	
6	8	4	6	3	5	5	5	8	9	8	8	6	5	
6.25	4	5	3	6	2	1	1	2	2	6	1	5	1	
6.5	3	7	4	9	8	6	7	8	10	6	2	2	5	
6.75	3	5	4	3	3	1	3	5	6	5	2	1		
7	8	88	13	6	3	5	1	4	6	4	7	4	5	
7.25	4		101	96	107	84	81	79	85	96	87	74	58	
7.5	4		8	7	6	7	4	3	3	6	8	1	1	
7.75	7		3	3	1	4	3	2	13	3		7	1	
8	3		9	3	7	5	3	8	7	3	4	3	1	
8.25	2		5	10	3	5	1	2	1	1	4	1	1	
8.5	6	8	6	7	10	5	3	2	3	4	5	3	1	
8.75	3	9	5	6	1	1	3	2	3	3		1		
9	2	9	6	6	5	5	4	5	4	2	5	3	1	
9.25	3	1	8	8	2	3			2			1		
9.5	6	6	9	8	3	3	6	2	2	4	2	1		
9.75	5	2	1		1	2	2		2	2		1	1	
10	11	6	4	3	5	2	3	5	2	1	3	1		
10.25	2	2	2		1		1				1	1		
10.5	3	1	4	3	2	5		1			2			
10.75	1	1	3	1	2	3	3	1	1	1			1	
11	9	4	5	5	3	3	5	1		1	1			
11.25	1	3		3			1		1					
11.5	6	5	3	6	1		8		1	1				
11.75	2	1				1			1	2				
12	1	5	1	6	2	1	1		1	2				
12.25					1	1	1	1	1	2				
12.5	50	2	44	36	3	33	27	5	13	8	11	8	5	
12.75	3	2	3	1	1	2	2	2		1		1	1	
13	5	2	1		2	2		2			1			
13.25	2	1	1		1	2				1				
13.5	1	2	3	1	1	2	2					1		
13.75		3	1											
14	1	1	3		1	2	2							
14.25		1	2				1		1	1				
14.5	2	1		1	2		1					1		
14.75		1												
15	2	1	1	1	1		1							
15.25		1												
15.5				1	3		1			1				
15.75	1	1												
16	1	1	1	2								1		
16.25		1	1	1										
16.5								1						
16.75														
17	1	7	5	5	6	2	8	1	2	—	1	—	—	
17.25														
17.5	1					1								
17.75														
18						1								
18.25														
18.5							1							
18.75	1													
19			1		1									
19.25														
19.5														
19.75														
20			1				1							
20.25							1							
20.5			1				1							
20.75														
21		1		1										
21.25														
21.5		1												
21.75														
22							1	1						
22.25			3	3	1	1	4	1						
22.5	—													
22.75														
23														
23.25		1												
23.5														
23.75														
24					1									
24.25														
24.5														
24.75						1								
25														
25.25														
25.5														
25.75														
26					1									
26.25														
26.5														
26.75														
27														
27.25	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	
27.5														
27.75														
28														
28.25														
28.5														
28.75														
29														
29.25														
29.5														
29.75														
30														
30.25														
30.5														
30.75														
31														
31.25														
31.5														
31.75														
32														
32.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
32.5														
32.75														
33														
33.25														
33.5														
33.75														
34														
34.25														
34.5														
34.75														
35														
35.25	36:1													

TAB. II.

[TAB. I  
(12 old.-nál!)]



3-ik, azaz VI. ábra. (Phot. Kolosváry.)



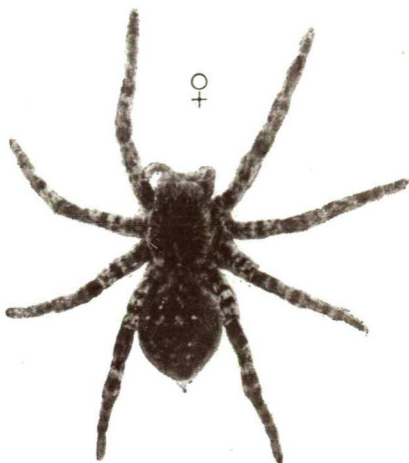
4-ik, azaz VII. ábra. (Phot. Miháltz.)



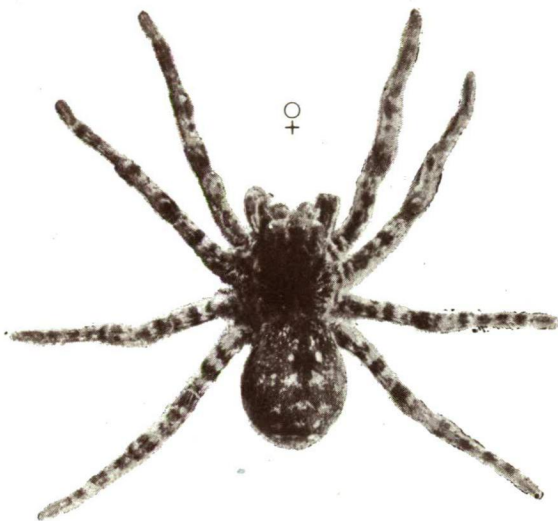
Kolosváry: *Trochosa singoriensis*.



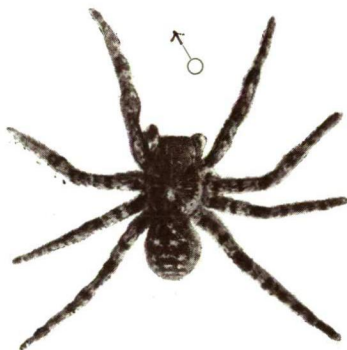
III.



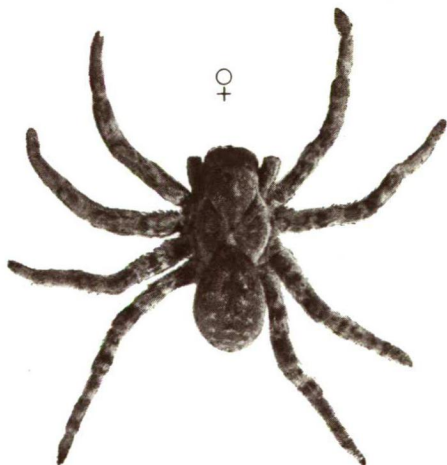
I.



VIII.



IV.



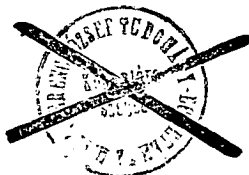
V.



II.

I., II. Phot. Miháلتz; III., IV., V., VIII. Phot. Kolosváry.

\*) A szövetségben erre a táblára jelzett, de itt fel nem tüntetett VII. és VI. ábra azonos a szövetségközi, dolgozat végén lévő 3-ik és 4-ik ábrával. VI. ábra = 3-ik és a VII. ábra = 4-ik ábra. Lásd ott.
















# MAGYARVALKÓ KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPE.

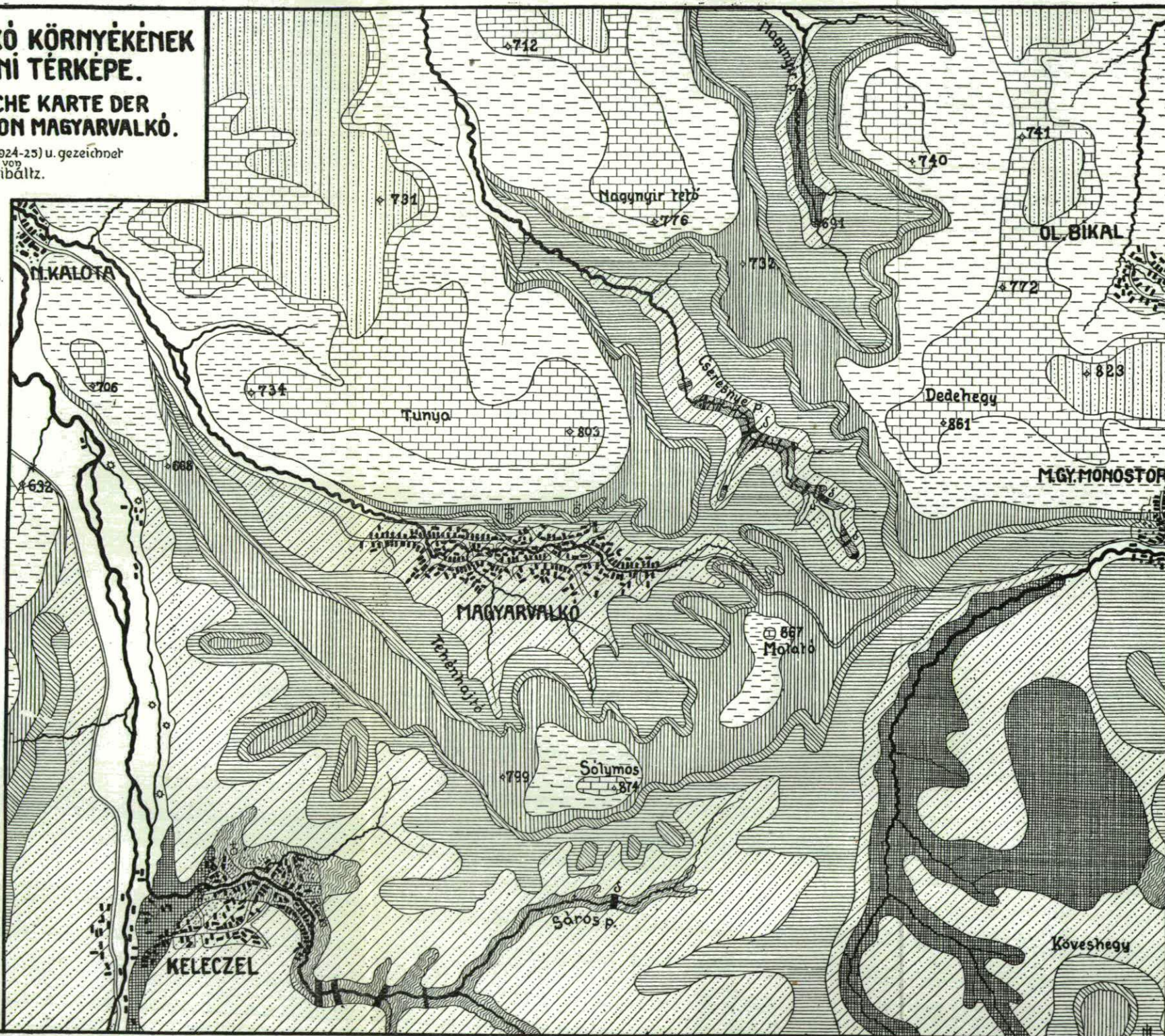
## GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON MAGYARVALKÓ.

Reambuliert (1924-25) u. gezeichnet  
von  
I. Mibáitz.

1:25000.

0 100 200 300 400 500 m.

-  Alluvium.
-  Felső tarkaagyag.  
Oberer bunter Ton.
-  Ostrea - kályag.  
Ostreus - Tagel.
-  Alsó durvamész.  
Unterer Grobkalk.
-  Num. perf. rétegek  
felső része.  
Num. perf. Schichten  
(unterer Teil.)
-  Num. perf. pad.  
" " - Bank.
-  Num. perf. rétegek  
alsó része.  
Num. perf. Schichten  
(unterer Teil.)
-  Alsó tarkaagyag.  
Unterer bunter Ton.
-  Quarzdioritaplit.  
& Dioritaplit.  
telérek — gänge.
-  Granitpegmatit.  
& -aplit.  
(vékonyabb telérek  
— dünnere Gänge.)
-  Muscovitaranit.  
-pegmatit & -aplit.
-  Kristályos palák.  
Kristallinische Schiefer.





50284

ACTA  
LITTERARUM AC SCIENTIARUM

REGIAE UNIVERSITATIS HUNGARICAE FRANCISCO-JOSEPHINAE

---

SECTIO  
SCIENTIARUM NATURALIUM

REDIGUNT:  
I. GYÖRFFY et R. ORTVAY

TOM. II. FASC. 3.

EDITOR : SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS FRANCISCO-JOSEPHINAE

EDITUM 1927. 31. XII.

---

A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

---

TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTEKEZÉSEK

SZERKESZTIK:  
GYÖRFFY ISTVÁN és ORTVAY RUDOLF

II. KÖTET. 3. FÜZET

KIADJA: A M. KIR. FERENCZ JÓZSEF-TUDOMÁNYEGYETEM BARÁTAI EGYESÜLETE

MEGJELENT : 1927. XII. 31.

SZEGED,  
SZEGED VÁROSI NYOMDA ÉS KÖNYVKIADÓ R.-T.  
1927.

### 3. FÜZET TARTALMA — INDEX FASC. 3.

	Pag.
Dr <i>Rotarides</i> Mihály: Szeged és közvetlen környékének Molluscum (Puhatestűek) faunájáról . . . . .	177—199
Dr Michaél <i>Rotarides</i> : Über die Mollusken-Fauna von Szeged und näherer Umgebung . . . . .	200—213
Dr D. <i>Kőszegi</i> : Quantitative Trennung der Alkalimetalle (K, Na) von Calcium und Magnesium durch Amilalkohol . . . . .	214—225
<i>Győrffy</i> István: Phytophaenologia Szegediensis anni 1926 . . . . .	226—228
J. <i>Mátyás</i> : Mikrometrische vergleichend-anatomische Studien an den Knochenröhrchen. III. Teil . . . . .	229—253

Mellékelve — Beigelegt

II. kötet Tartalommutatója. — Bandregister.

## Szeged és közvetlen környékének Mollusca- (puhatestű) faunájáról.

(Dolgozat a szegedi m. kir. Ferencz József Tudományegyetem Ált. Állattani — és Összehasonlító Anatomiai Intézetéből. Igazgató : DR. GELEI JÓZSEF. — Készült az Orsz. Magyar Természettudományi Alap 1926. segítségével.)

Irta : DR. ROTARIDES MIHÁLY.

### 1. Bevezetés.

Talán nincsen hazánknak még egy olyan területe, mely oly nagy faunabeli elszegényedést mutatna, mint Szeged és környéke. E vidék földrajzi alkatánál fogva a puhatestűfajok, kiváltképen a szárazföldi csigafajok tenyésztésére különösen kedvezőtlen. Maga az Alföld malakologiai szempontból hatalmas sziget, mely ma a keleti és nyugati fajokat egymástól elkülöníti és így azok terjedésének gátló tényezőjeként fogható fel. Szeged környéke az Alföld legkontinentálisabb természetű területe, melyen a kutató csak a folyók: a Tisza és a Maros mentén akadáhat bőségesebb zsákmányra. A vízszín ingadozása azonban nem csupán a vízi fajok elterjedésének, hanem a szárazföldiekének is szabályozója, tehát ott, ahol fajokból, illetőleg egyénekből valamivel többet várhatnánk, az áradás lép fel hatalmas pusztítótényezőként.

A fajok elterjedésének mai útjairól nem szólhatunk sokat. A Tisza és a Maros mentén nincsenek olyan megszakítatlan berkek, melyek ma a fajoknak successiv előhaladási lehetőséget nyújtanának, természetesen itt is szárazföldi fajokról szólva; de ha nyújtanak is, az ily módon elvetődő fajok, illetőleg egyének fennmaradása csak ideig-óráig van biztosítva. A Tisza a terjesztés szerepét SOÓS szerint sem töltötte be, az Ujszegeden olykor megjelenő *Helicigona arbustorum* L. és *Eulota fruticum* MÜLL. azonban arra utalnak minket, hogy a Maros mentét el-

terjedési vonalnak vegyük. E fajok azonban nem természetes úton kerülnek Szegedre, hanem a Maroson lejövvő tutajosokkal.

A szomszédos területekhez viszonyítva nagy faunabeli szegénységet találunk. Szeged környékén sok feltevæsszerű faj után hiába kutattam. A már valóban begyűjtött (positív) fauna mellett segítségül hívtam egy negatív faunát s kerestem kedvenc tartózkodási helyeiken oly fajokat, melyeknek feltevés és más vidékeken szerzett tapasztalatok szerint nem kellene hiányozniuk. Alföldi malakologiai kutatásai kapcsán hasonló meggyőződésre jutott Soós is. (Lit. 18.). Ha paradoxon nem volna, — úgymond — „azt mondhatnám, hogy a Nagy Alföld szárazföldi Mollusca-faunáját a jellemző fajok hiánya jellemzi.“ De nem is paradoxon ez akkor, ha figyelemre méltatjuk a hatótényezőket. Hogy mégis érdemesnek tartjuk szólani Szeged puhatestű faunájáról, tesszük ezt elsősorban azért, mert az itteni körülmények sok faj számára képezik azt az alsó határt, melyen az még megélni képes.

Egy másik érdekesség a Szegeden észlelt fajokon az elterjedés szigetszerűsége. Volt rá eset, hogy 20—25 km.-es körzetben egy-egy máshol és általában közönséges fajt egyetlen egy helyen találtam meg, noha a vidéket alaposan bejártam. A szárazföldi fajoknak itt a lábon való terjedése sok esetben bizonyossággal ki van zárva. A forró, száraz, poros területen megfelelő környezetét elhagyó állat okvetetlenül elpusztul. A kisteleki erdőnél esőzés alkalmával a *Cepaea vindobonensis* több példánya átkelt az út melletti erdőből az úton keresztül, annak másik felé húzódó árokig. Közben az idő megváltozott, visszatérni árnyas, bokros helyükre nem tudtak s néhány nap múltán elpusztulva találtam őket. Még nagyobb a pusztulás eshetősége ilyen esetekben az apróbb és kevésbé ellenálló fajoknál. Olykor egy-egy elszigetelt lelőhelyen mondhatnám relictumszerűen tenyészik néhány állat.

Nemcsak a térbeli, hanem az időbeli elterjedésnek is érdekes példáit találjuk. Járulékos, időnként mutatkozó fajokról kell szólnunk, melyek valami módon eljutottak Szeged környékére, s valami módon kipusztultak. Ily esetekben az elterjedés lehetősége van csupán megadva, de hiányoznak a faj

fennmaradásának feltételei. A fajok elterjedésének ökológiai tényezőivel azonban már egy korábban megjelent dolgozatomban (v. Lit. 16.) foglalkoztam s így most célom inkább az összegyűjtött fauna földrajzi és rendszertani ismertetése.

E fauna-tanulmány alapjául saját gyűjtéseim és megfigyeléseim szolgáltak, melyeket már hatodik éve végzek Szeged környékén. Az irodalom a szegedi helyi faunára vonatkozólag semmi támpontot nem nyújt. A CSIKI-féle katalogus nemcsak hogy Szegedről nem közöl egyetlen adatot sem, de az Alföldről is igen keveset. Szeged környékének faunistikai feldolgozása nemcsak puhatestűekben, hanem egyéb csoportokra nézve is hiányos. VÁNKY és VELLAY katalogusszerűen állították össze a szegedvidéki Coleopterák jegyzékét. Ujabbán más állatcsoportok szegedi kutatása is megindult: GELEI professzor a Tricladidákat, VARGA LAJOS a Rotatoriákat, KOLOSVÁRY a Pókokat, CZÓGLER pedig a Kagylókat dolgozza fel.

A fajok meghatározása különös fejtörést azért nem okozott, mert nagyrészt általánosan elterjedt fajok kerültek szemem elé. A meghatározásokhoz s részint összehasonlításhoz CLESSIN, GERMAIN, GEYER, ROSSMÄSSLER-KOBELT és WESTERLUND összefoglaló munkáit használtam. A nomenclatura helyesbítésére főként C. R. BOETTGER legújabb sziléziai faunatanulmányát használtam fel. Az Alföld puhatestű faunájára vonatkozólag jóformán az egyetlen vezérfonál SOÓS alföldi faunatanulmánya. (v. Lit.)

Összehasonlító anyagul főként saját, hazánk más vidékeiről, de különösen Erdélyből származó gyűjtéseim szolgáltak. Néhányszor bepillantást nyerhettem a Szegedi Városi Múzeum puhatestű gyűjteményébe is, CZÓGLER KÁLMÁN főreáliskolai tanár szívésségéből. CZÓGLER hosszas évek óta lelkes gyűjtője a Szeged vidékén élő puhatestűeknek; többször adott lekötelező szíves útbaigazításáért e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki.

Ugyszintén hálás köszönetemet fejezem ki e helyen is Dr. GELEI JÓZSEF professzor úrnak, úgy anyagi támogatásáért, mint nagybecsű tapasztalatainak közléséért, valamint a munkámhoz szükséges irodalom beszerzéséért is.

## 2. A terület általános jellemzése.

Szeged környékének malakologiai viszonyairól csak akkor alkottunk tökéletes képet, ha figyelembe vettük a millieut, a melyben az egyes fajok megélhetési lehetőségeiket megtalálják.

Mint fontos tényt kell kiemelnünk azt, hogy minél jobban távolodunk a folyó partjától, annál kevesebb csigafajt, illetőleg annál kevesebb egyént is találunk. A folyóhoz közelebb eső területeken a milieu a terjedése és tenyésztésre is alkalmasabb, ott több a növényzet, több a nedvesség, több a vízpára a levegőben; e területeken a tovaterjedés lehetősége is jobb. A mindenütt föllelhető *Helicella obvia* HARTM. is ritkábban fordul elő oly helyeken, ahol legalább a közelben víz nincs; nyilván a páratartalmú levegő kedvezőbb számára.

Egyes fajok határozottan a mesterséges építményekhez vannak hozzákötve Szegeden és környékén. A *Vallonia* genus két fajtát csak hányódó köveken, vagy azok közvetlen közelében leltem, noha más-alföldi vidékeken útszegélyeken, árkok mohos oldalain is vidáman tenyésznek. A kedvező hely benépesülésének érdekes példáját mutatja a Matyi-csatorná füves oldala és a szabadkai vasútvonal töltése is, melynek kövein itt-ott kevés föld s azon moha telepedett meg. A mohában kitünő tenyésztalajra találtak a *Jaminia tridens* MÜLL. mellett a *Valloniák* és a *Cochlicopa lubrica* MÜLL. A csatorna, illetve töltés környékén hiába kutattam e fajok után, csak a *Jaminia tridens*-et sikerült közülük megtalálnom.

A szárazföldi csigák legnagyobb része Szeged környékén a kisméretű geográfiai objectumokhoz, nevezetesen szegélyekhez van kötve. Ezek a szegélyek lehetnek töltések, földhányások, bokros, különösen akácos és *Lyceumos* szegélyek, kerítésminti növényzet, erdőperemek.

A töltésoldalakra legjellemzőbb, csaknem mindenütt megtalálható faj a *Helicella obvia* HARTM. és olykor, de egészen szórványosan az *Abida frumentum* DRAP. A másik legközönségesebb szárazföldi faj a *Jaminia tridens* MÜLL. szintén a szegélyeken található, de határozottan a mélyebben fekvő, nedves és növényzettel benőtt részeken; a pocsolyák és tócsák peremnővényzete között sehol sem hiányzik. Utóbbi Szeged környékének

egyik legelterjedtebb faja, a *Helicella obvia* inkább egyénszám-ban dominál.

Mohával, vegyes füves töltéshátakon és árokoldalakon találjuk a két *Valloniát*, *Pupilla muscorum* L., *Jaminia tridens* MÜLL., *Succinea oblonga* DRAP. fajokat. A mocsárperemeken is előfordulnak ugyanezek a fajok, de leginkább a *Jaminia tridens*. A morotvaszegélyeken magasabb növényzet aljában a *Jaminia tridens* MÜLL., *Zonitoides nitidus* MÜLL. és *Cepaea vindobonensis* C. PFR. A *Zonitoides nitidus*, amint azt már egy alkalommal említettem, mindig csak ott találtam, ahol a *C. vindobonensis* is előfordul, mert ennek üres házaiban szokott tartózkodni. A *C. vindobonensis* és a *Carthusiana carthusiana* MÜLL.; csak oly szegélyek mentén található, ahol a közelben dúsabb növényzet, bokros, fás terület van. Bokros szegélyek lakói közé sorozhatók az *Eulota fruticum* MÜLL. és *Helicigona arbustorum* L., az adventiv fauna e két tagja, továbbá a *Helix pomatia* L. Erdőben, de annak csak szélén, vagy nem messze a szélétől található a *Cepaea vindobonensis* és olykori kísérője, a *Zonitoides nitidus* MÜLL.

Szántóföldön néha veszedelmes mennyiségben lép fel a *Helicella obvia*. Futóhomok területek lakója a *Helicella striata costulata* C. PFR.

A vízi fajok elterjedésének mérlegelésénél rendkívül fontos körülményül szolgál az, hogy a Szeged környéki állóvizek igen sokféle alkotásúak. Azokat növényzet dögében jellemezni a botanikusnak a feladata, mi csak azok sokféleségére kívánunk rámutatni.

#### I. A Tiszától táplált vizek.

Időszakos, időnként teljesen kiszáradó vizek, olykor közvetlen összeköttetésben a folyó vizével:

1. Árterületi mocsár és kubikgödör: *Vivipara danubiana* BGT., *Bythinia tentaculata* L., *Limnaea stagnalis* L., *Coretus corneus* L., *Ancylus lacustris* L.

Ritkábban kiszáradó vagy legalább fenéktalajukon nedvesen maradó medrek, melyeknek a folyóval való közvetlen kapcsolatát a töltés szakítja meg:

2. Morotvák: *Bythinia tentaculata* L., *Limnaea stagnalis* L., *Galba palustris* MÜLL., *Radix ovata* DRAP., *Coretus corneus* L.

II. A folyóval közvetlen összeköttetésben nem álló vizek.

4. Földjavításra (víztelenítésre és sziktelenítésre) szolgáló mezei árkok: *Spiralina leucostoma* MÜLL., *spiroboris* L., *Ancylus lacustris* L., *Galba truncatula* MÜLL.

5. Szikes tócsák: *Spiralina spiroboris* L.

6. Futóhomok területek mocsarai: *Bythinia tentaculata* L., *Physa fontinalis* L., *Coretus corneus* L., *Planorbis planorbis* L., *Spiralina septemgyrata* RM., *Segmentina nitida* MÜLL., *Limnaea stagnalis* L., *Radix ovata* DRAP.

Az itt felsorolt heleben a pusztulásnak két fontos tényezője nyilvánul meg: A Tisza táplálta vizekben az áradás és kiapadás, a nemtápláltakban a kiszáradás. Az időnként szárazon maradó területeken, ha azok teljesen kiszáradnak, a pusztulás is teljes. Azokban a mélyedésekben, amelyekből a víz nem szokott teljesen kiapadni, a legmélyebb s mindig vízzel borított területen kell keresni a vízi fauna magvát.

Nézzük most a táblázatban felsorolt fajokat az elterjedési viszonyok szempontjából. A gyűjtött 49 fajból 6 kagylófaj, amelyekre bővebben azért nem terjeszkedem ki, mert ezen a téren még újabb gyűjtések újabb eredményekkel kecsegtetnek. Valószínű azonban az, hogy a 43 talált csigafaj már meglehetősen teljes szám, több csiga faj feltalálása u. i. már nem várható. Ebből a 43 csigafajból 11 faj csak a szegedi oldalon, a Tisza jobb partján, 8 faj pedig csak a Tisza, illetőleg a Maros balpartján volt feltalálható; mindkét területre közös 24 faj. A szegedi oldal 36 fajával szemben az újszegedi oldalnak 33 faja van. A Tisza és Maros által bezárt és a területhez északkeleten csatlakozó Tisza—Maros zugot a szegedi oldalhoz számítottam. Az ott, közvetlenül a Marostoroknál, Tápéval szemközt elterülő Hosszútóháta, melyből a múlt esztendőben gazdagabb vízi faunát gyűjtöttem, a legutóbbi időben lecsapolták. Ez az állandó vizű tó egyébként is gazdag állatvilágával a Tisza—Maros-zugnak biológiai szempontból rendkívül jellegzetes része volt, lecsapolásával azonban nincs már meg az okunk arra, hogy faunistikai tekintetben a szegedi területtől különválasszuk.

Csak a szegedi területen gyűjtöttem a következő csigafajokat: *Vivipara contecta* MILL., *Physa fontinalis* L., *Spiralina leucostoma* MÜLL., *Spiralina septemgyrata* RM., *Abida frumentum* DRAP., *Pupilla muscorum* L., *Truncatellina cylindrica* FÉR.,



*Succinea oblonga* DRAP., *Limax flavus* L., *Helicella striata costulata* C. PFR.; csak az újszegedi oldalon pedig a következőket: *Galba truncatula* MÜLL., *Zonitoides nitidus* MÜLL., a közölt 3 *Arion*-faj, *Monacha rubiginosa* A. S. és két esetleges faj: az *Eulota fruticum* MÜLL. és a *Helicigona arbustorum* L.

Érdekes, hogy a három Pupillida csak a szegedi oldalon volt észlelhető, de viszont természetes, hogy a *Helicella striata costulata*, a Duna—Tisza-közi futóhomokterületek jellemző csigája csak a szegedi oldalon fordul elő. A *Limax flavus* csak szegedi oldali előfordulása e faj ismert passzív terjedési módjával és azzal függ össze, hogy a nedves pincék lakója. Ezzel szemben természetes, hogy az újszegedi ligetekben és berkekben a mezeten csigák nagyobb fajszámban fordulnak elő.

Legkevesebb fajt találunk a Szegedhez északnyugaton csatlakozó szikes, löszös területen. A futóhomok-területek közül kiemelendő, a Szabadka irányában fekvő Királyhalom, ahol részint ősi gyepes, másrészt nagyobb kiterjedésű, újabb keletű erdőterületek vannak. A futóhomok-buckák közötti területeken, a mélyedésekben keletkezett állandó mocsarak vízi faunája gazdaságban vetekedik a már lecsapolt Hosszútóhát vízi faunájával. Kiemelendőnek tartjuk azonban azt, hogy a királyhalmi mocsarak a folyótól távol esnek, s benépesedésük okvetlen régebbi keletű. A mocsár, amelyben a gazdag vízi faunát gyűjtöttem, eddig egyetlen Szeged környéki lelőhelye a *Polycelis tenuis*nak is és figyelemreméltó, hogy benne GELEI professzor a *Triton taeniatus* neoteniás állapotú példányait lelte.

A királyhalmi erdőterület szárazföldi csigafajai közül említésre méltók: a *Helicella striata costulata*, mely egyébként a Nagyszéksós-tó mellék Dorozsma felőli részeinek futóhomokján is nyilván előfordul, bár ott eddig csak héjjait gyűjtöttem. A másik Szeged környékéről kizárólag Királyhalmán észlelt szárazföldi faj, a *Truncatellina cylindrica* nevű apró Pupillida. E területen viszont az egyébként elterjedt *Carthusiana carthusianat* és *Helicella obviat* csak nagyon szórványosan leltem s feltűnő, hogy a *Cepaea vindobonensis*nek még üres héjjait sem találtam, amiből arra kell következtetnem, hogy ez a faj a futóhomok-talajt nem kedveli, hiszen a királyhalmi erdőterület egyébként kedvező tenyészési körülményeket nyújtana számára.

## 3. A fauna rendszertani jegyzéke.

## Enumeratio Molluscorum in tractu oppidi Szeged collectorum.

Rendszertani csoportok és fajok	Szeged belföldi	Személtá- telek	Királyhalom	Dorozsma	Tápé	Somogytelep	Algyő	T. szőlő-Maros- zug	Ujszeged	Szöreg	Deszk
<b>Classis: Acephala.</b> <b>Fam: Cyrenidae.</b>											
1. <i>Pisidium obtusale</i> C. Pir.			+				+				
2. <i>Sphaerium corneum</i> L.							+				
<b>Fam: Unionidae.</b> <b>Subfam: Unioninae.</b>											
3. <i>Unio pictorum</i> L.		+	Soos közlése				+		A Tiszában		
4. <i>Unio tumidus</i> Retz.							+		A Tiszában		
<b>Subfam: Anodontinae.</b>											
5. <i>Anodonta cygnea</i> L. <i>piscinalis</i> Nils.		+	Soos közlése					+	Holt Tisza-ág Nagylánál		
<b>Fam: Dreissensidae.</b>											
6. <i>Dreissensia polymorpha</i> Pall.	A Tiszában olykor előfordul										
<b>Classis: Prosobranchia.</b> <b>Ordo: Monotocardia.</b> <b>Fam: Bythinidae.</b>											
7. <i>Bythinia (Bythinia) tentaculata</i> L.			+		+	+	+			+	+
8. <i>Lithoglyphus naticoides</i> Fér.	A Tiszában										
<b>Fam: Viviparidae.</b>											
9. <i>Vivipara contecta</i> Mill.					+		+				
10. <i>Vivipara danubialis</i> Bgt.	+			+		+					+
<b>Classis: Ichnopoda.</b> <b>Ordo: Basommatophora.</b> <b>Fam: Physidae.</b>											
11. <i>Physa fontinalis</i> L.			+				+				

Rendszertani csoportok és fajok	Szeged belterület	Szentmihály- telek	Királyhalom	Dorozsma	Tápe Somogytelep	Ágyó	Tisza-Maros- zug	Ulszeged	Szőreg	Deszk
<b>Fam: Planorbidae.</b>										
12. <i>Coretus corneus</i> L.		+	+	+	+			+		+
— — var. <i>banaticus</i> Kstr.		+	<b>Soós + közlése</b>							
— — var. <i>elophilus</i> Bgt.				+						
13. <i>Planorbis planorbis</i> L.			+				+		+	
14. <i>Spiralina (Paraspira) leucostoma</i> Mill.					+					
15. <i>Spiralina (Paraspira) septemgyrata</i> Rm.			+				+			
16. <i>Spiralina (Paraspira) spirorbis</i> L.		+		+	+		+	+	+	
17. <i>Gyraulus (Armiger) crista</i> L.						+			+	
18. <i>Segmentina nitida</i> Müll.			+				+	+	+	
<b>Fam: Ancyliidae.</b>										
19. <i>Ancylus lacustris</i> L.					+		+	+	+	
<b>Fam: Limnaeidae.</b>										
20. <i>Limnaea stagnalis</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21. <i>Radix (Radix) ovata</i> Drap.			+		+	+			+	
22. <i>Galba (Galba) palustris</i> Müll.					+		+		+	
23. <i>Galba (Galba) truncatula</i> Müll.								+		
<b>Ordo: Stylommatophora.</b> <b>A) Orthurethra.</b> <b>Fam.: Valloniidae.</b>										
24. <i>Vallonia costata</i> Müll.		+	+	+				+		
25. <i>Vallonia pulchella</i> Müll.		+	+	+				+		
<b>Fam.: Pupillidae.</b> <b>Subfam.: Gastrocoptinae.</b>										
26. <i>Abida frumentum</i> Drap.	+			+						



Rendszertani csoportok és fajok	Szeged belföldi	Szentmihály- telek	Királyhalom	Dorozsma	Tápié Somogytelep	Algyő	Tisza—Maros- zug	Újszeged	Szőreg	Deszk
40. <i>Arion subfuscus</i> Drap.										+
41. <i>Arion hortensis</i> Fér.								+		
Fam.: Eulotidae.										
42. <i>Eulota (Eulota) fruticum</i> Müll.	(adventiv fauna-tag)									+
Fam.: Helicidae.										
Subfam.: Helicellinae.										
43. <i>Helicella (Helicella) obvia</i> Hartm.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44. <i>Helicella (Helicopsis) striata</i> <i>costulata</i> C. Pfr.			+	+						
45. <i>Carthusiana carthusiana</i> Müll.	+	+	+	+	+		+		+	+
Subfam.: Fruticicolinae.										
46. <i>Monacha rubiginosa</i> A. S.								+		
Subfam.: Campylaeinae.										
47. <i>Helicigona (Arianta) arbus-</i> <i>torum</i> L.	(adventiv fauna-tag)							+		
Subfam.: Helicinae.										
48. <i>Cepaea vindobonensis</i> C. Pfr.	+	+		+	+	+	+	+	+	+
— — var. <i>pallescens</i> Fér.	+	+		+	+	+	+	+	+	+
49. <i>Helix (Helix) pomatia</i> L.	+							+		

#### 4. A szegedi helyi fauna viszonya az Alföld faunájához.

Soós az Alföldről 101 fajt sorol fel, beleértve ebbe a számba a kagylókat, de kivéve belőle a házatlan csigákat. Szegedről csupán a következő fajokat közli: *Vivipara contecta* MILL., *Succinea hungarica* HAZ. (Szentmihálytelek), *Coretus corneus* L., *banaticus* KSTR (Szentmihálytelek), *Anodonta cygnea* L., *piscinalis* NILS (Szentmihálytelek)). A Soós-tól közölt 101 fajba bele vannak értve az Alföld peremén gyűjtött vagy különleges lelő-

helyekhez kötött fajok is. Nyilván a Szeged környéki kevésszámú adat eredményezte Soós-nak azt a megjegyzését, hogy „Szeged környéke . . . malakologiailag a legsivárabb területek közé tartozik.” A sivárság a legkifejezettebb a szegedi oldal folyótól távolabb fekvő részein, míg a folyópartokhoz közelebb eső területen sűrűbben vannak a lelőhelyek. A víztől távolabb eső, de egyébként alkalmas helyeken még sokszor a *Helicella obvia* is hiányzik s úgylátszik azért, mert a vízpárolgás nélküli terület tenyésztését már lehetetlenné teszi. Hogy Szeged környéke még sem mutatkozik az egész Alföld faunájához viszonyítva oly nagymértékben szegénynek, az onnan van, hogy a folyók és egyéb vizek mentén mégis megtalálja néhány faj a tenyésztési lehetőségeit.

Soós alföldi faunatanulmánya szerint az Alföld gyakori fajai a következők: *Bythinia tentaculata* L., *Vallonia pulchella* MÜLL., és *costata* MÜLL., *Friticicola sericea* DRAP., *Xerophila obvia* HARFM., *Theba carthusiana* MÜLL., *Cepaea vindobonensis* FÉR., *Chondrula tridens* MÜLL., *Pupa trumentum* DRAP., *Pupilla muscorum* MÜLL., *Succinea oblonga* DRAP., *Limnaea stagnalis* L., *Limnaea auricularia* L. *lagotis* SCHR., *Physa fontinalis* L., *Planorbis (Coretus) corneus* L. és var. *elophilus* BGT., *Planorbis (Tropidiscus) planorbis* L., *Planorbis (Gyrorbis) spirorbis* L., *Planorbis (Segmentina) nitidus* MÜLL. és *Anodonta cygnea* L. Összesen 19 faj, melyek közül eddig csak a *Limnaea auricularia* nevű vízi fajt nem gyűjtöttem Szeged környékén; a szárazföldi fajok közül pedig szintén csak egyetlen egyet: a *Trichia (Trichia) sericea* DRAP.-t nem találtam meg.

A Soós által közölt 23 alföldi Basommatophora közül Szeged környékén 13 faj, a 48 Stylommatophorából pedig 18 faj volt felfedezhető. Tehát viszonylagosan több vízi-faj fordul elő, mint szárazföldi s ebből következik, hogy Szeged környéke különösen szárazföldi fajokra nézve alkalmatlan terület.

A Szeged vidékén észlelt 49 fajból az egész Alföld faunájára új adatot szolgáltat az: *Oxychilus cellarius*. Továbbá szintúgy újnak vehetők a házatlan csigák is. A gyűjtött házatlan csigafajok száma 7, ami elég nagy szám a 49-hez viszonyítva, de még sem feltűnő, ha meggondoljuk, hogy a házatlan csigák

lelőhelyeinek csekély száma rendesen nem annyira a valóságot, mint inkább ezen fajok kevéssé tanulmányozott voltát tükrözi vissza.

Az Alföld törzsokfajai közül (Vide: Soós l. c.) Szeged környékén csak a különösen is elterjedt fajok fordulnak elő, tehát éppen a legelterjedtebb fajok s így a legellenállóbbak tenyésztésére alkalmas, ugyanazt mondhatjuk fokozott mértékben Szeged faunájáról. Szeged csiga faunája a fajok számaránya szempontjából körülbelül úgy viszonylik az egész Alföld csiga faunájához, mint az Alföld faunája a középeurópai faunához.

### 5. A hordalékfauna.

A Tisza jobbparti hordalékában a következő fajokat gyűjtöttem: *Bythinia tentaculata* L., *Valvata (Cincinna) piscinalis* MÜLL., *Valvata (Tropidina) macrostoma* STEENB., *Lithoglyphus naticoides* FÉR., *Coretus corneus* L., *Planorbis planorbis* L., *Spiralira (Paraspira) leucostoma* MÜLL., *Spiralina (Paraspira) septemgyrata* RM., *Bathynomphalus contortus* L., *Gyraulus (Gyraulus) glaber* JEFFR., *Limnaea stagnalis* L., *Monacha (Perforatella) bidens* CHEMN. és *Trichia (Trichia) sericea* DRAP.; a Maros balparti hordalékából pedig a következőket: *Bythinia tentaculata* L., *Vivipara contecta* MILL., *Vivipara danubialis* BGF., *Lithoglyphus naticodes* FÉR., *Coretus corneus* L., *Planorbis planorbis* L., *Limnaea stagnalis* L., *Abida frumentum* DRAP., *Pupilla muscorum* L., *Jaminia tridens* MÜLL., *Cochlicopa lubrica* MÜLL., *Eulota fruticum* MÜLL., *Carthusiana carthusiana* MÜLL., *Monacha (Perforatella) bidens* CHEM., *Campylaea banatica* PARTSCH., *Cepaea vindobonensis* C. PFR., *Laciniaria (Laciniaria) plicata* DRAP.

Ha áttekintjük a jegyzéket, azonnal szembeötlik a különbség a Tisza és a Maros hordalékfaunája között, amaz több vízi fajt, emez több szárazföldit hoz magával. Származhatik ez onnan, hogy a Maros mint gyors folyású folyó, melynek közelében kevesebb is a vízi fajok tenyésztésére kedvező hely, aránylag csekély utat tesz meg alföldi területen s aránylag messzebből is hozhatja hordalékát, de magyarázhatjuk úgy is, hogy a Maros mente kedvezőbb terület a szárazföldi fajok számára a

Tiszáénál. A gyűjtési sorozat azonban korántsem teljes s több rendszeres gyűjtéssel bizonyára teljesebb képet is fog nyerni.

A *Monacha bidens*-ről és *Trichia sericea*-ról kell megjegyezni, hogy több alkalommal teljesen ép, héjjaikat leltem a Tisza hordalékában és talán valahol Szegedtől nem messze is tenyésznek. A *Monacha bidens*-nek feltűnően jó megtartású (fél-fossilisnak vehető) héjjai is előfordulnak Szeged környékén, de oly helyeken ahol (pl. árok oldalain) fossilis fauna van feltárva. A Maros hordalék faunájának érdekes tagjai az *Eulota fruticum* MÜLL. és *Campylaea banatica* PARTSCH. Előbbi a CSIKI-féle katalógus Makóról jelzi, utóbbinak legközelebbi ismert lelőhelye Arad. Előbbi egész Szegedig elterjedt, utóbbiról sem lehetetlen, hogy a Maros Arad—Szeged közötti vonalán Szegedhez közelebb is eljuthatott. A Maros hordalékában oly ép héjjait leltem, melyek az Erdélyben (Kolozsvár, Sárossbükk) ROTARIDES ISTVÁN gyűjtötte példányoktól a héj épségére nézve alig különböznek. A *Helicigona arbustorum* héjait, noha e faj olykor Szegeden is megjelenik, soha sem leltem a hordalékban.

## 6. Kritikai megjegyzések s az egyes fajok elterjedése és előfordulási viszonyuk.

1. *Pisidium obtusale* C. PFR., Királyhalom, állandó vizű mocsárból, Algyő.

2. *Sphaerium corneum* L. Ezt az egyébként elterjedt kagylót csak egy helyen gyűjtöttem és pedig Algyő környékén, kubikokban.

3. *Unio pictorum* L. Soós Szentmihálytelekről közölte, én Tápénál gyűjtöttem a Tiszából.

4. *Unia tumidus* RETZ. Előbbi fajjal együtt leltem, de annál jelentékenyen nagyobb mennyiségben.

5. *Anodonta cygnea* L. *piscinalis* NILS. Soós Szentmihálytelekről közölte. Igen nagy mennyiségben fordul elő a Holt Tiszában Nagyfánál, a Tisza és a Maros által alkotott szögletben.

6. *Dreissensia polymorpha* PALL. A Tiszában olykor előfordul: Szegedről Soós is jelzi.

7. *Bythia tentaculata* L. Szeged környékén erősen elterjedt; a tiszai kubikgyödröknek soha sem hiányzó, jellemző



állata, de a folyótól távol álló, magános, nem nagy kiterjedésű mocsorokban is előfordul, így pl. Királyhalmán is. A Tisza mellett sok helyen gyűjtöttem, az újszegedi oldalon Szőregrnél Marosmörtovában és a deszki erdőben.

8. *Lithoglyphus naticoides* FÉR., a Tiszában.

9. *Vivipara contecta* MILL., olykor ugyanazon lelőhelyen a *V. danubialis*-szal együtt is előfordul, de annál jóval ritkább. Eddigi legtipikusabb lelőhelyét, a Hosszútóhátát lecsapolták. Ezenkívül ismerem a Tisza jobbparti kubikgödreiből. A Marosban eddig csak üres héjait leltem. Sóos is közli Szegedről.

10. *Vivipara danubialis* BGT. (= *fasciata* MÜLL.). A Tisza és a Maros mentén, de főként a kubikokban mindenütt ott van; a Maros mentén valamivel ritkább. A Deszki Erdőben félfosszilis állapotban egy igen nagy példányát leltem, melyre a *Vivipara hungarica* HAZ. bélyegei illenek rá. Ugyanilyen példányokat Szentmihálytelken is gyűjtöttem a töltésmenti alluviumból.

11. *Physa fontinalis* L. Aránylag ritka, királyhalmi állandó vizű mocsarokból és Algyő környékéről gyűjtöttem.

12. *Coretus corneus* L. A környék nagyobb állóvizeiben mindenütt. A törzsalak mellett előfordul a var. *banaticus* KSTR. (*similis* M. BIELZ). melyet egyébként SOÓS is közöl Szentmihálytelekről és a var. *elophilus* BGT. Mindkét var., minthogy a tipushoz számos átmenettel kapcsolódik hozzá, nem mindig ismerhető fel teljes bizonyossággal; különösen nagy a változottság a felcsavarodás módjában.

13. *Planorbis planorbis* L. Három helyen gyűjtöttem, Hosszútóháton, Szőregrén és Királyhalmán, tehát az egész Szeged környéki faunaterületre jellemző, de eddigi lelőhelyeinek csekély számából arra kell következtetnünk, hogy nem nagyon gyakori.

14. *Spiralina (Paraspira) leucostoma* MILL. Egyetlen eddig ismert lelőhelye Szeged vidékén a Tápéi rét egy víztelenítő árka.

15. *Spiralina (Paraspira) septemgyrata* RM. Hosszútóhát, a Tisza—Maros-zugban és Királyhalom.

16. *Spiralina (Paraspira) spirorbis* L. Minden pocsolyában előfordul, a szegedi oldalon azonban észrevehetően gyakoribb.

A szikes pocsolyáknak nemcsak jellemző, de egyetlen csiga-faja is, víztelenítő árkokban is gyakori, másfajta vizekben azonban ritkább. Hogy a lefolyástalan időszakos vizek lakója, azt látszik bizonyítani az is, hogy hordalékban ritka. Üres héjai néha egy-egy kiszáradt állóvíz fenéktalajának növényi törmelke között töméntelen mennyiségben találhatók. Az alluviális lerakodmányokban is nagy mennyiségével domináló faj. Az élő példányok héjának színe változó. A szín egyrészt a talajnem és a detritus minőségétől, másrészt az algabevonattól is függ. Algabevonat található úgy a héj belső fölületén, mint kívül a héjra tapadva. Vannak sötétbarna, csaknem fekete házú példányok és világos, sárgászöld héjúak is.

17. *Gyraulus (Armiger) crista* L. és var. *nautilus* L. Algyő, Szőreg. Mindkét lelőhelyen előfordul úgy a törzsalak, mint a változat.

18. *Segmentina nitida* MÜLL. Hosszútóhát, Ujszeged (Kenderáztató), Szőreg, Királyhalom.

19. *Ancylus lacustris* L. A Tisza jobbparti kubikjaiban gyakori, más lelőhelyei: Tisza—Maros-zug, Ujszeged, Szőreg.

20. *Limnaea stagnalis* L. A vidék minden fajta vizeiben előfordul (kivéve a szikeseket). Nagyság alak és héjának struktúrája tekintetében is rendkívül variabilis. Az alak egyazon víz egyéneinél többnyire ugyanaz, ezzel szemben nagyság tekintetében néha ugyanazon lelőhelyen is nagy szélsőségek észlelhetők. A legnagyobb nő Szeged környékén a Matyivízben (ahol a legnagyobb példány 75 mm. magasságú volt, 38 mm. magas nyílással.) Veretes és rácsstrukturás héjak szintén ugyanazon vízben is találhatók. Tehát az alak szempontjából topotipikusan mutató variabilitással szemben a nagyság és héjmintázat inkább individuálisan variál. Gyakori a talajgödörök és növényi részek inkrustációja a héjban; ezek a héj növekedése közben a kutikulával is szoros összefüggésbe lépnek, mert teljesen mésztelenített héjak cuticulájával együtt maradnak a mésztelenítés után is. Ez azt jelenti, hogy az idegen testek a héjaknak állandó jellemvonást kölcsönöznek; itt-ott iszapincrustációtól teljesen fekete héjú állatok is előfordulnak (csupán a columella marad mentes a bevonattól).

21. *Radix (Radix) ovata* DRAP. A Tisza jobbparti mocsaraiban, fel Algyőig; Szőreg, Királyhalom.

22. *Galba (Galba) palustris* MÜLL. Elterjedése egészében véve a *Radix ovata*-éhoz hasonlít, bár annál ritkább és soha sem találtam nagy egyénszámban. Királyhalmán eddig nem gyűjtöttem, de a lecsapolt Hosszútóhátnak igen jellemző vízi csigája volt.

23. *Galba (Galba) truncatula* MÜLL. Egyetlen lelőhelye Ujszegeden a Népkert egy kis mesterséges vízmedencéjének a lefolyó árka. Minthogy eddig ezen az egy lelőhelyen is csak egyszer találtam, valószínűnek tartom, hogy mesterséges úton került oda. Egyébként Szegedtől északra, Kistelek környékén természetesebb környezetben is megtaláltam. Kiskunmajsa körül és Szeged-Felsőtanyán alkalmasint jobban el is van terjedve, amit egyrészt a májmétely elterjedéséből is következtetni lehet, másrészt erre mutat Felsőtanya vidékén a „Mételyesdülő“ helyi elnevezés is.

24. *Vallonia costata* MÜLL. Csak Szentmihályteleken, Dorosma környékén és a körtöltésen kívül, annak közvetlen közelében gyűjtöttem, hányódó kövek alján és a moha között. Alkalmasint elterjedtebb lesz. A csekély számú lelőhely onnan származhatik, hogy Szegedtől északra nagyobb szikes terület fekszik, melyen tenyészésének lehetőségei hiányzanak.

25. *Vallonia pulchella* MÜLL. Többnyire az előbbivel együtt fordul elő.

26. *Abida frumentum* DRAP. Csak a szegedi oldalon gyűjtöttem. Aránylag ritka. Élő példányait Szeged belső területén is találtam, de csekély számban és csak az őszi esőzések alkalmával.

27. *Pupilla muscorum* L. Szeged: belterület, Szentmihálytelek, Dorosma. SOÓS szerint a füves, különösen a nedvesebb területek lakója; én éppen a környék legszárazabb területén gyűjtöttem. Lelőhelyeinek csekély száma azonban minden bizonnyal a terület kedvezőtlen voltával függ össze.

28. *Truncatellina cylindrica* FÉR. (= *Isthmia minutissima* HARTM.) A királyhalmi erdőkben, inkább az erdőszél közelében, korhadásnak indult növényi részek között.

29. *Jaminia (Chondrula) tridens* MÜLL. Egyike a környék leggyakrabban megjelenő szárazföldi csigáinak, bár egyénszáma az egyes lelőhelyeken nem nagy. A mocsarak és morotvák füves pereméről sohasem hiányzik. Környezethatásokra héjának nagyságával reagál: a környék legalacsonyabb házú példányait futóhomokon, a legnagyobbakat pedig morotvák peremén észleltem; utóbbi helyeken a növényzet is bőségebb.

30. *Cochlicopa lubrica* MÜLL. Lelőhelyei: Szentmihálytelek, Ujszeged, Deszki Erdő.

31. *Succinea hungarica* HAZ. Soós közölte Szentmihálytelekről. Tápé és Algyő között egy vízlevezető árok peremén a *Succinea (Amphibina) Pfeifferi* ROSS M.-t is gyűjtöttem, de csak egyetlen példányban, úgy, hogy egyelőre nem számítom Szeged faunájához.

32. *Succinea oblonga* DRAP. Lelőhelyei: Szentmihálytelek, Dorozsma, Tisza—Maros-zug (Hosszútóhát), Királyhalom. Aránylag tehát ezt a közönséges, víztől távolabb eső helyeken is tenyésző fajt kevés helyen gyűjtöttem. Dorozsmán mohában, vízhez épen nem közel találtam. Alluviumban néha (pld. Kömböc) töménytelen mennyiségben lehet *Valloniák*-kal és *Spiralina sipororbis*-szal együtt. Ezek ma is tipikus csigái Szeged környékének, de egyénszámuk a *Spiralina*-t kivéve lényegesen megkevesebbedett.

33. *Oxychilus (Oxychilus) cellarius* MÜLL. Ujszegeden a városi kertészet virágházaiban *Limax maximus cinereus* társaságában, a felsőváros vokalatlan falu pincéiben *Limax flavus*-szal fordulnak elő oly példányai, melyek a *f.austriaca*-hoz sorolhatók. Az Alföld faunájára új adat.

34. *Zonitoides nitidus* MÜLL. Eddig csak az újszegedi oldalon találtam, (Ujszeged, Szőreg, Deszk) többnyire üres *Cepaea*-házakban.

35. *Limax (Heynemannia) maximus* L. var. *cinereus* LISTER. Szeged belső területén (a temetőkben) és Ujszegeden (a kertészetekben) gyakori s olykor tetemes károkat okoz.

36. *Limax (Limacus) flavus* L. (= *variegatus* DRAP.). Szeged: Felsőváros pincéiben, de minden bizonnyal a város más részeiben is erősen elterjedt. Az Alföld faunájára új, de hazánk

területéről is általában kevés helyről közölték eddig (Dunántúl), noha elterjedtebb lesz. Pincékben rendkívül elrejtőzve él s csak éjjel mászik elő. Ezen az érdekes állaton számos megfigyelést végeztem, melyekről később megjelenő dolgozataimban bőven esik szó; épen ezért itt nem foglalkozom vele hosszasan. HESSE nemrégiben megjelent katalógusában (v. Lit.) rendezi a csupasz csigák rendszertani vonatkozású adatait s míg e fajt ép úgy, mint az előbbit is, a *Limax s. str.* subgenusba osztja, addig a *L. maximust* a *Heynemannia* (MALM. 1868.), a *L. flavust* pedig a *Limacus* (LEHM. 1864.) sectió-hoz sorolja.

37. *Limacella agrestis* L. Szeged belső területén és Dorozsma környékén, ahol számára védelmül a kiszáradás ellen hányódó kövek, összehordott növényi anyagok és sűrűbb aljnövényzet van, több alkalommal gyűjtöttem, de sokkal szórványosabb, mint más vidékeken és nem mutatkozik nagy egyéniségben.

38. *Limacella laevis* MÜLL. A vízpartok, árterületek jellemző csupasz csigája, megjelenése azonban Szeged környékén elég szórványosnak mondható.

39. *Arion ater* L. (= *empiricorum* FÉR.) Egyetlen példányát gyűjtöttem a Deszki Erdőben.

40. *Arion subfuscus* DRAP. Szintén csak egy példány a Deszki Erdőből.

41. *Arion hortensis* FÉR. Ujszegeden a múlt esztendő őszén többször gyűjtöttem nagyobb példányszámban is.

(Fiatal csupaszcsigákat gyakran gyűjtöttem berkekben, kertekben, temetőkben, ezeket azonban, minthogy az ily állatok meghatározása nehéz és hovatartozása gyakran kétes, jelen dolgozatomban nem használhattam fel.)

42. *Eulota (Eulota) fruticum* MÜLL. Nagy példányszámban, de csak félfossilis állapotban gyűjtöttem a Deszki Erdőben, ármentesített területen, ahol víz útján való odahordásáról szó sem lehet. Kiveszésének okául oly nedves esztendőket kell felvennünk, amidőn a feltörő talajvíz e faj létét állandóan veszélyeztette. A Deszki Erdőben egyébként a *Cepaea vindobonensis* egyedszáma is megcsappant az utóbbi években. Hogy okvetlen félfossilis és nem odahordott héjakról van szó, bizo-

nyítja az is, hogy a héjak mindenütt a fajra jellemző környezetben találhatók, az erdőknek csak azon a részén, amely bokrokkal sűrűn be van növe.

43. *Helicella (Helicella) obvia* HARTM. Szeged környékének jellemző fajává nemcsak az teszi, hogy gyakran és nagy egyénszámban, hanem az is, hogy egyes helyeken feltűnően nagy példányokban mutatkozik. Néhol, így pl. Szegedtől északra Kisteleken és a pusztaszeri emléknél (1924. és 1925. évi gyűjtés) a szalagtalán, tehát egészen fehér példányok messzemenően dominálnak a szalagosak felett.

44. *Helicella (Helicopsis) striata costulata* C. PFR. Ide sorolt példányaim faji megállapítását WL. POLINSKI-nak köszönöm. Ezeket ugyanis korábban megjelent dolgozatomban mint *Helicella cercoflava* M. BIELZ-t soroltam fel. A tévedés okát az szolgáltatta, hogy a gyűjtött példányok conchyliológiai tekintetben rendkívül hasonlítanak az említett fajra és külső alakjukra nézve annak törzsalakja és a *podolica* POL. nevű változat között állanak, csupán az ajak van a szegedkörnyéki példányokon gyengébben kifejlődve. A Xerophilináknak azonban a tisztán conchyliológiai alapon való meghatározása nem elegendő. POLINSKI, a Xerophilinák gyakorlott bűvára, a szegedvidéki példányokat anatomiaileg is megvizsgálta s ily módon bizonyossá lett, hogy ezek a *Helicella striata costulata* C. PFR. fajhoz tartoznak. Minthogy azonban héjukra nézve nagyon hasonlítanak a *H. cereoflava*-hoz, ilyen alapon „*forma cereoflavoida*” néven különbözteti meg (in litteris, Warszwa, 1927. VI. 23.) A két faj anatómiai megkülönböztetésére egyébként elegendő támpontot nyújt az irodalomban egyrészt WAGNER, másrészt POLINSKI munkája (v. Lit. 23. et 12.) WAGNER, ugyanis a *Helicella striata costulata*-ról POLINSKI pedig a *H. cercoflava subsp. podolica* POLINSKI-ról ad megfelelő meghatározási alapot nyújtó leírást, illetve ábrákat.

Korábbi dolgozatomban megjegyeztem volt, hogy a *H. cercoflava*-nak a Maros útján való elterjedését nem tartom valószínűnek, itt hozzáteszem, hogy a jelenben, míg POLINSKI a szóbanforgó faj esetében egy a Maros és partjai által közvetített régi kolonizáció lehetőségéről szólt. Ez a kérdés azonban most,

tekintve, hogy az általam korábban *H. cercoflava* néven közölt *H. striata costulata*, nyugati faj, nem aktuális s valóban nincs szükségünk arra, hogy a Maros útján való elterjedését felvegyük.

A *H. striata costulata* Soós szerint (v. Lit. 18.) a Duna—Tisza-közének főképpen homokos területein eléggé gyakori. Az általa közölt legdélibb lelőhely Szentkút. A. J. WAGNER (l. c.) szerint ennek a nyugati fajnak legkeletibb lelőhelye Budapest. Soós (l. c.) több olyan helyről közli, melyek Budapeستől nem messze, de kissé keletre fekszenek. Miután Szeged környékén Dorozsmán (félfossilis állapotban) és nagyobb mennyiségben Királyhalom környékén élő példányait is gyűjtöttem, ezek az újabb lelőhelyek csak megerősítik azt, hogy a *H. striata costulata* nemcsak a Dunántúlnak, hanem a Duna—Tisza-közének is jellemző faja. Királyhalmán túlnyomóak az erősen pigmentált héjú példák, melyeken nem ritkán a csíkok teljesen vagy csaknem teljesen összeolvadtak. Hasonló jelenségről emlékezik meg A. J. WAGNER (l. c.) a budapesti példányokon.

45. *Carthusiana carthusiana* MÜLL. Szeged környékének meglehetősen gyakori faja, mely többnyire *Helicella obviával* gyűjthető. Szaporasága azonban annál jóval kisebb és inkább a nedvesebb, növényzettel dúsabbban benőtt mélyedések felé húzódik. Gyakoribb a vízpartok közelében.

46. *Monacha rubiginosa* A. S. Ujszegeden, a Tisza árterületében felsarjadt gyepen, nem messze a víztől több alkalommal, gyűjtöttem néhány példányát.

47. *Helicigona (Arianta) arbustorum* L. Ujszegeden a liget bokros szegélyein némelykor élő példányokban is föllelhető. Valószínűleg tutajosokkal kerül Szegedre.

48. *Cepea vidobonensis* C. PFR. és var. *pallescens* FÉR. Ugy a törzsalak, mint a varietás igen gyakori és elterjedt. A törzsalak főrassza: az *a b c d e*, azaz az ötszalagos állapotra visszavezethető példányok legtöbb lelőhelyen nagyobb számban fordulnak elő, mint az *a . c d e*, azaz a mellékrassz, mely megfigyeléseim szerint kiváltképen száraz helyeken lelhető, így pld. Kisteleken. Ugyanott a *Helicella obviának* is nagyobb mennyiségben találhatók a kevés pigmentumú példányai. A Deszki

Erdőben gyakoriak a szalagösszeolvadás variációs esetei. (v. Lit.)

49. *Helix (Helix) pomatia* L. Szeged belterületén és Ujszegeden, különösen a temetőkben és a ligetekben erősen elterjedt. A városon kívül meglehetősen ritka.

## 7. Összefoglalás.

Végeredményül a következőket emelhetjük ki:

1. Szeged és közelebbi környéke puhatestű faunája az eddigi gyűjtések alapján mintegy 49 fajt számlál.

2. A fauna általánosan elterjedt fajokból áll.

3. A tanulmányozott faunaterület ökológiai alkotás és a talált fajok alapján több részre osztható fel: a) Szegedi oldal és Tisza—Maros-zug, b) ujszegedi oldal, c) a Szegedhez tartozó löszterület, d) a futóhomok-terület (azaz a tanyavilág). A legtipikusabban jellemzik a faunát a szegedi oldal fajai; itt a lelőhelyek ritkák, az életkörülmények a fajok számára a legkedvezőtlenebbek. Ujszegeden kevesebb faj volt ugyan fellelhető, mint a szegedi oldalon, de a fauna innen gyarapodott több érdekes fajjal s ott a lelőhelyek sűrűbben vannak. A Tisza—Maros-zugot a vízi fauna bőséges volta jellemzi.

4. A lelőhelyek sűrűbbé válnak a folyópartok felé, minthogy ott a fajok megélhetési körülményei a nedvesség és a növényzet révén jobbak, viszont e részeken a nedvesség sok egyént el is pusztít.

5. A viszonyokat legjobban jellemzi az, hogy egészen közönséges fajok is csak elszórtan találhatók fel, különösen a szegedi oldalon. A lelőhelyek néha szárazföldi fajokat illetőleg (különösen Szegedtől északra) 20—25 km. távolságra is fellelnek egymástól.

6. Ugyancsak a terület sivárságát jellemzi az, hogy oly fajok, melyeknek elterjedési lehetősége néha meg van adva, időnként kivesznek, mert nincsenek megadva fennmaradási feltételeik s így állandó megtelepedési lehetőséggel nem bírnak.

7. Egyes lelőhelyek úgy tekinthetők, mint elszigetelten álló oázisok, melyeken mondhatnám relictumszerűen tenyészik néhány állat.



8. A pusztulás egyik főforrása a kiszáradás, a másik az áradás. A vízi faunára nem jár oly nagy veszedelemmel a kiszáradás, mint aminő pusztító hatása van a szárazföldi fajokra az áradásnak. Utóbbiakra a kiszáradás is veszedelmesebb.

9. A milieu gyors váltakozása: áradás és kiszáradás egyes helyeken váltófaunát eredményeznek. Szárazságot és nedvességet tűrő fajok váltják fel egymást az év különböző szakaszaiban.

10. Figyelemreméltók a házatlan csigák, melyek néhány az egész Alföld számára új adatot szolgáltatott. Ezek, valamint az *Oxychilus cellarius* csak az ember segítségével terjedtek el ide s csak az ember révén találják meg életfeltételeiket pincékben és virágházakban.

11. A talált fajok számszerűségével kapcsolatban azt mondhatjuk, hogy Szeged vidékének faunája úgy viszonylik az egész Alföldre, mint az Alföld faunája a középeurópai faunához.

12. Szeged vidékén a viszonyok a legtöbb szárazföldi faj számára a fennmaradás alsó határát képezik. A szárazföldi csigák, — leszámítva közülök néhány xerotherm fajt — nem tudnak fajukra jellemző módon elszaporodni.

## Über die Mollusken-Fauna von Szeged und näherer Umgebung.

Von DR. MICHAEL ROTARIDES.

(Auszug aus dem ungarischen Original)

1. *Einleitung.* Die Grosse Ungarische Tiefebene weist, wie bereits von Soós mitgeteilt wurde, eine grosse Armut an Mollusken auf. Diese Erscheinung ist in erster Linie eine Folge des geographischen Baues dieses Gebietes. Un so mehr tritt der Mangel an Molluskenarten insbesondere in der Gegend von Szeged auf — dies ist nämlich in klimatischer Hinsicht das am stärksten kontinentale Gebiet der Tiefebene. Die Schwankungen des Grundwasser-Niveaus, ferner die Überschwemmungen und die im Hochsommer eintretende Dürre üben eine gewisse Regulierung in der Verbreitung und Vermehrung der Arten aus. Unter diesen extremen Umständen entdeckt das Auge des Forschers schon von Weiten die Stellen, wo er auf eine reichlichere Beute rechnen kann. Solche Fundplätze sind aber hier sehr selten. Die Verbreitung der Arten ist längst der Flüsse wenigstens in der Gegenwart nicht als wahrscheinlich anzunehmen. Wohl kommen längst der Maros Arten vor, bei welchen auch heute die Flussufern als Verbreitungslinien anzunehmen sind, doch weist jener Umstand, dass diese Arten nur zeitweise vorkommen dahin, dass die Bedingungen für eine grössere Verbreitung und Vermehrung dieser Arten nicht etwa günstig sind. Ich habe oft an ihren Lieblingsplätzen nach Arten vergebens geforscht, welche nach der Voraussetzung und laut an anderen Gebieten gemachten Erfahrungen hier nicht fehlen dürften. Übrigens ist auch Soós in Folge seiner Forschungen in der Tiefebene zur selben Überzeugung gelangt: „Wäre es kein Paradoxon, so würde ich behaupten, dass die terrestre Molluskenfauna der ungarischen Tiefebene, durch das Fehlen der kharak-



terisierenden Arten charakterisiert wird“. (S. Lit. 28. Übersetzung des ungarischen Originals.) Dies wäre auch richtig kein Paradoxon, falls wir die Faktoren der Verbreitung und des Bestehens der Arten berücksichtigen. Dass wir es doch der Mühe Wert finden, über die Molluskenfauna von Szeged zu sprechen, findet den Grund darin, dass die hier obwaltenden Umstände für viele Arten die extremsten Grenze der Existenzmöglichkeit bilden. Als eine weitere interessante Eigentümlichkeit kann erwähnt werden, dass die Fundplätze manchmal von einander in einer Entfernung von 20—25 Km. liegen und durch heisse und dürre Gebiete als kleine Oasen isoliert sind. (Dies gilt besonders für die Landschnecken.) Nebst den interessanten Tatsachen der territorialen Verbreitung sehen wir auch bemerkenswerte Beispiele der Zeitgemässen Verbreitung. Zeitweise kommen nämlich solche Arten vor, die hier nur als Adventiv-Arten betrachtet werden können, für welche die Verbreitungs-Möglichkeit manchmal wohl gegeben ist, fehlt doch die Möglichkeit zum Bestehen.

Als Grundlage dieser faunistischen Studie haben meine eigenen, seit sechs Jahren in der Umgebung von Szeged vorgenommenen Sammlungen und Beobachtungen gedient. In der Literatur konnte ich mich nur an eine einzige Arbeit stützen u. zwar auf jene von Soós. Zur Richtigstellung des Nomenclatur habe ich unter anderen die neueste Fauna-Studie von C. R. BOETTGER benützt.

2. *Die nähere Beschreibung des Gebiets.* Die Gegend von Szeged kann auf Grund der eingesammelten Fauna in drei Gebiete eingeteilt worden u. zwar: 1. Das Gebiet rechts von der Teiss (Szegeder Seite) zeigt nur in der unmittelbarer Nähe der Stadt, beziehungsweise am Flussufer etwas reichlichere Fauna. Ebenfalls hieher gehört in faunistischer Hinsicht das Gebiet zwischen Teiss und Maros (östlich der Stadt bei der Maros-Münde). Sie ist besonders an Süßwasserarten reich. 2. Die sich an den linken Ufer der Teiss erstreckende Neuszegeder Seite ist sowohl bezüglich ihrer geographischen Charakterzüge als auch die Fauna betreffend bunter. Wohl, übersteigt die Anzahl der an dem rechten Ufer gefundenen Arten jene des linken Ufers, und dennoch kommen auf dieser Seite Arten vor, deren

Erscheinung allenfalls interessant ist. (*Eulota fruticum*, *Heiligona arbustorum*, Nacktschnecken). 3. Das dritte Gebiet bildet das Lössgebiet, welches die Stadt von Nordwesten umgibt. Sie ist besonders arm an Arten. 4. Die Flugsandgebiete der Szegeder-Seite.

Je mehr wir uns von den Flussufern entfernen, desto mehr ist die Armut an Arten, bzw. Individuen auffallend. Die grösste Anzahl der Lanschnecken kommt längs von Einsäumungen (Ränder) vor; diese sind Waldränder, Zaumbepflanzungen, Dämme, Wassergräben, Morastränder, u. s. w. Die Gewässer: wie zwischen den Dämmen liegende Sümpfe, ferner die sogenannten Quardatgräben (aus denen die zur Bau der Dämme nötige Erde gewonnen wurde) und Moräste werden von beiden Flüssen mittelbar ernährt, hingegen sind die sodahaltigen Pfützen, tiefer liegende Teiche mit ständigem Wassergehalt und Wassergräben mit den Flüssen in keiner Verbindung.

Im Gebiet sind zwei wichtige Vernichtungsfaktoren bekannt: die Überschwämmung und die im Hochsommer eintretende Dürre. Diese beiden Faktoren verursachen bei den Tieren der Gewässer eine Wechselfauna. Es wechseln nämlich an demselben Orte die Nässe und Dürre ertragende Tiere ab.

3. *Systematische Aufzählung der in der Umgebung von Szeged vorkommenden Mollusken.* (Siehe p. 202 et squ.)

4. *Das Verhältnis der Szegeder fauna zu jener der Ungarischen Tiefebene.* Soós zählte von der Ungarischen Tiefebene 101 Arten, die Muscheln inbegriffen, jedoch ohne die Nacktschnecken hinzurechnen vor. Von Szeged erwähnte er nur 5 Arten (Siehe im ung. Text unter Kap. 3.) Offenbar hat er sich infolge der minderzähligen Daten folgend geäußert: „Die Gegend von Szeged . . . gehört in malakologischer Hinsicht zu den artenärmsten Gebieten“. (Übersetzung a. d. ung. Originale, v. l. c.) In der Tat sind in der Gegend von Szeged die gewöhnlichsten Arten verhältnismässig selten. Dass es mir doch gelungen ist dem Charakter des Gebiets angemessen eine ansehnliche Anzahl der Arten einzusammeln, ist dem Umstande zu verdanken, dass die Flussufer-Gebiete für Lebensunterhalt der Arten mehr Möglichkeit bieten. Soós zählt von der ung. Tiefebene 19 solche Arten vor, die nach seiner Meinung dort

allgemein verbreitet sind. Von diesen 19 Arten habe ich bloss zweie in der Gegend von Szeged nicht vorgefunden. Die von mir in der Umgebung von Szeged gesammelten 49 Arten repräsentieren den 101 Arten der Tiefebene gegenüber eine ziemlich ansehnliche Zahl. Aus dem Vergleich ergibt sich noch, dass hier die Armut insbesondere an Landschnecken gross ist. Die Tiefebene ist infolge seiner klimatischen Beschaffenheit nur für die Existenz der gewöhnlichsten und somit auch widerstandsfähigsten Arten geeignet; dies bezieht sich noch auffallender auf die Gegend von Szeged. Die geringe Anzahl der hier vorkommenden Landschnecken ist mit den extremen Klimaverhältnissen zu erklären.

5. *Die im Flussgeniste gesammelten Arten.* Die im ung. Texte aufgezählte Reihe der im Geniste der Teiss und der Maros gesammelten Schnecken ist keinesfalls abgeschlossen. Beim Vergleiche offenbart sich sofort, dass im Teiss-Geniste viel mehr Wasserarten vorkommen, hingegen im Maros-Geschiebe die Landschnecken dominieren. Dies erklärt sich schon aus der Lage der Flüsse und aus ihrem Verhältnis zum Ufergebiete. Im Teiss-Geniste kommen tadellos erhaltene Schalen von *Monacha bidens* und *Trichia sericea* (ohne dass die Hährrchen abgerieben wären) vor und somit konnte man annehmen, dass diese Arten schon unweit von Szeged lebendig vorkommen. Im Maros-Geniste kommen die Arten *Campylaea banatica* und *Eulota fruticum* vor; die erstere Art erscheint lebendig am nächsten bei Arad, die letztere hingegen unweit von Szeged, bei Makó.

6. *Kritische Bemerkungen, Fundorte und Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Arten.*

1. *Pisidium obtusale* C. PFR., Királyhalom, aus einem ständigen Sümpfe und bei Algyő.

2. *Spaerium corneum* L. Diese sonst allgemein verbreitete Muschel habe ich an enem einzigen Orte bei Algyő, in Kubikgräben gesammelt.

3. *Unio pictorum* L. Soós zählte diese Art von Szentmihálytelek auf, ich habe sie bei Tápé in der Teiss gefunden.

4. *Unio tumidus* RETZ. Sie kommt mit der vorerwähnten Art zusammen vor, jedoch in viel ansehnlicherer Anzahl, als jene.

5. *Anodonta cygnea* L. *piscinalis* NILS. Von Szentmihály-

telek wurde sie bereits von SOÓS erwähnt. Sie kommt massenhaft in der Holt-Tisza (ein Todtweig der Teiss) bei Nagyfa (Teiss-Maros-Winkel) vor.

6. *Dreissensia polymorpha* PALL. In der Teiss; wurde auch von SOÓS erwähnt.

7. *Bythinia tentaculata* L. Diese auch in der Umgebung von Szeged stark verbreitete Schnecke ist eine sehr charakteristische, nie fehlende Art der Kubikgräben, sie kommt aber auch weit vom Flusse liegenden kleineren Sümpfen vor, so z. B. bei Királyhalom.

8. *Lithoglypus naticoides* FÉR. in der Teiss.

9. *Vivipara contecta* MILL. Kommt manchmal am selben Orte mit *V. danubialis* zusammen vor, ist aber viel seltener als dieselbe. Der interessanteste Fundort, wo auch die meisten Wasserschnecken der Umgebung von Szeged vorzufinden waren, der sogenannte Hosszútóhát, wurde im letzten Jahre abgezapft. Ich kenne sie ausserdem von den Kubikgräben des rechten Teissufers. In der Maros habe ich nur ihre leere Schalen gefunden. SOÓS hatte sie von Szeged ebenfalls erwähnt.

10. *Vivipara danubialis* BGT. (— *fasciata* MÜLL.) Längs der beiden Flüsse, hauptsächlich in Kubikgräben; längs der Maros ist sie etwas seltener. Im Deszker Walde fand ich ein sehr grosses Exemplar in subfossilem Zustande, das mit den Artmerkmalen von *Vivipara hungarica* HAZ. übereinstimmt. Eben solche Exemplare habe ich bei dem Szentmihályteleker Damm in Alluvialablagerungen gesammelt.

11. *Physa fontinalis* L. Verhältnismässig selten, ich habe sie in einem Sumpfe bei Királyhalom und in der Umgebung von Algyő gesammelt.

12. *Coretus corneus* L. Sie kommt in grösseren Stehgewässern der Umgebung überall vor. Nebst den typischen Exemplaren sind auch die Varietäten *banaticus* KSTR. (*similis* M. BIELZ) und *elophilus* BGT. zu erwähnen. Da beide Varietäten verschiedene Übergänge zum Typus zeigen, ist ihre Unterscheidung manchmal etwas schwer; besonders im Bezug auf die Aufwindung ist die Variabilität sehr gross.

13. *Planorbis planorbis* L. Ihre drei Fundorte: Hosszútóhát, Szőreg und Királyhalom sind von einander ziemlich weitliegend, deshalb könnte man annehmen, dass diese Art auf

das ganze Gebiet Kharakterisierend ist, doch zeigt die geringe Anzahl der Fundorte, dass sie nicht besonders stark verbreitet ist.

14. *Spiralina (Paraspira) leucostoma* MILL. Der einzige, bisherige Fundort in der Umgebung von Szeged ist ein Entwässerungsgraben der Táapéer Wiese.

15. *Spiralina (Paraspira) septemgyrata* RM. Fundorte: Hosszútóhát (in dem Teiss-Maros Winkel) und Királyhalom.

16. *Spiralina (Paraspira) spirorbis* L. Sie kommt in Stehgewässer aller Art überall vor, ist aber auf der Szegeder Seite bemerklich häufiger. Sie ist nicht nur eine charakteristische, sondern auch die einzige Schneckenart der sodahaltigen Pfützen. In grösseren Stehgewässern ist sie dagegen seltener. Wir finden hier ihre leere Schalen im Flussgeniste ziemlich selten und schon hiedurch erklärt sich, dass die Art hauptsächlich in abflusslosen Gewässern lebt. Im Grundschlamm vertrockneter Gewässer findet man dagegen ihre leeren Schalen oft massenhaft vor. In Alluvial-Ablegerungen ist sie ebenfalls eine mit ihre überwiegende Anzahl dominierende Art. Die Färbung der Schale ist an lebendigen Exemplaren sehr wechselreich; dies scheint übrigens von Boden und von der Detritus-Art abhängig zu sein, andererseits aber kann die Farbe durch Algenüberzug beeinflusst werden. Einen Algenüberzug findet man sowohl innerlich, als auch äusserlich an der Schale. Es gibt dunkelbraune, fast schwarze und hell durchscheinende gelbgrüne Schalen.

17. *Gyraulus (Armiger) crista* L. und var. *nautilus* L. Fundorte: Algyő, Szöreg; an beiden Fundorten kommt sowohl der Typus, wie auch die Varietät vor.

18. *Segmentina nitida* MÜLL. Hosszútóhát, Neuszeged, Szöreg, Királyhalma.

19. *Ancylus lacustris* L. In den Kubikgräben des rechten Teissufers häufig. Andere Fundorte: Teiss-Maros-Winkel, Neuszeged, Szöreg.

20. *Limnaea stagnalis* L. Sie kommt in Stehgewässern aller Art (mit Ausnahme der sodahaltigen Pfützen) vor und weist eine weitgehende Variabilität bezüglich Form, Grösse und Schalenplastik auf. Die Form ist bei den Individuen desselben Fundortes meistens beständig und wechselt sie sich je nach Fun-

dort, hingegen kann die Grösse und Skulptur bei Individuen desselben Fundortes sehr verschieden sein. Die grössten Exemplare habe ich bei Szeged im Matyiviz gesammelt (Höhe 75 mm. mit 38 mm. hohen Schalenöffnung.) Hammerschlägig und gitterartig skulpturierte Schalen sind ebenfalls in demselben Teiche zu treffen. Bezüglich der Form hingegen wechselt sich die Art vielmehr topotypisch. Die Inkrustation von Fremdkörpern in der Schale ist eine sehr verbreitete Erscheinung. Die inkrustierten Teile (Pflanzenreste, Schlamm) können so stark mit der Schale festwachsen, dass sie sogar nach völliger Entkalkung der Schale nicht von der Kutikularschicht der Schale abgeschieden werden können. Dies bedeutet übrigens, dass die inkrustierten Teile den Schalen einen ständigen Charakter verleihen. Hier und da findet man von Schlamminkrustation ganz schwarzgefärbte Schalen (nur die Columella bleibt vom Schlammüberzug frei.)

21. *Radix (Radix) ovata* DRAP. In Sümpfen des rechten Teissufers bei Algyő, ferner Szőreg, Királyhalom.

22. *Galba (Galba) palustris* MÜLL. Ihre Verbreitung, obwohl sie seltener und in gringerer Individuenzahl vorkommt, ist im grossen und ganzen jener der *Radix ovata* ähnlich. Bei Királyhalom habe ich diese Art noch nicht gefunden, sie war aber eine charakterisierende Schnecke des Hosszútóhát-Gebietes.

23. *Galba (Galba) truncatula* MÜLL. Der einzige Fundort dieser Art ist ein künstlicher Wassergraben des Neuszegeder Volksgarten. Da ich aber sie auch hier nur einmal gefunden habe, halte ich für wahrscheinlich, dass sie hieher eingeschleppt wurde. Bei Kistelek (weiter nördlich von Szeged) kommt sie unter natürlichen Umständen vor. In der Umgebung von Kiskúnmajsa und Szeged-Felsőtanya soll sie stärker verbreitet sein, was aus der Verbreitung der Leberegel zu schliessen ist. Die geographische Benennung „Mételyes düllő“ bei Felsőtanya weist auch darauf hin.

24. u. 25. *Vallonia costata* MÜLL. und *pulchella* MÜLL. Nur bei Szentmihálytelek, Dorozsma und in unmittelbarer Nähe der Stadt umgebenden Dammes, unter Steinen, im Moos. Beide Arten kommen meistens gemischt vor. Die geringe Anzahl der Fundorte dürfte damit zusammenhängen, dass nördlich von Sze-



ger ein kahles Lössgebiet liegt, die zur Lebensunterhalt dieser zwei Arten kaum geeignet ist.

26. *Abida trumentum* DRAP. ist auch verhältnismässig selten. Ich habe sie nur an der Szegeder Seite, in lebendigen Exemplaren aber nur in geringer Anzahl zur Herbstregenzeit gefunden.

27. *Pupilla muscorum* L. Auch innerhalb der Stadt Szeged, ferner bei Dorozsma und Szentmihálytelek. Laut SOÓS bewohnt sie die nasseren grasbewachsenen Gebiete, ich habe sie aber meistens an sehr trockenen Orten der Umgebung gesammelt. Die geringe Anzahl der Fundorte dürfte doch damit in Zusammenhang sein, dass das Gebiet sich zur grösseren Verbreitung dieser Art nicht eignet.

28. *Truncatellina cylindrica* FÉR. (= *Isthmia minutissima* HARTM.) In den Wäldern von Királyhalom, meistens in der Nähe des Waldrandes, zwischen faulenden Pflanzenresten.

29. *Jaminia (Chondrula) tridens* MÜLL. In Berggegenden (Siebenbürgen) kommt sie meistens an den Südabhängen vor, sehr häufig auf Lehmboden. Hier, in der Tiefebene habe ich sie besonders an grasigen Sumprändern gesammelt, wo sich auch die grössten Exemplare vorfanden. Sie kommt übrigens auch auf Lössboden und im Sandgebiete vor, diese Exemplare aber besitzen meistens eine niedrigere Schale.

30. *Cochlicopa lubrica* MÜLL. Szentmihálytelek, Neuszed, Deszker Wald.

31. *Succinea hungarica* HAZ. Ich habe sie nicht gefunden, SOÓS erwähnte sie aber von Szentmihálytelek. Bei Tápé habe ich ein einziges Exemplar von *S. (Amphibina) Pfeifferi* ROSSM. gefunden.

32. *Succinea oblonga* DRAP. In der Umgebung von Szeged bildet sie an tiefer liegenden Orten, wo sich bei nasser Witterung Wasser ansammelt, mit *Spiralina spirorbis* und *Vallonien* eine bezeichnende Gemeinschaft. Diese Arten wechseln sich nach der Zustand des Fundortes an demselben Flecke ab, und somit sind ihre leeren Schalen oft gemeinschaftlich zu finden. Man findet auch in Alluvialablagerungen (z. B. bei Kömpöc) gleichfalls diese drei Arten beisammen, oft in sehr grosser Menge. Wie in der Gegenwart terrestre, nasseliebende und

Wasserarten an demselben Orte vorkommen können, so dürfte es auch in der Vergangenheit der Fall gewesen sein.

33. *Oxychilus (Oxychilus) cellarius* MÜLL; i. *austriaca*. Fundort: Szeged: Felsőváros (in Kellern), Neuszeged (Gärtnereien). Bis jetzt war sie von der ung. Tiefebene nicht bekannt.

34. *Zonitoides nitidus* MÜLL. Die Individuen dieser Art halten sich in der Umgebung von Szeged in leeren Schalen von *Cepaea vindobonensis* auf, die sie gegen Austrocknung und bei Überschwemmung gegen Wasser schützen. Nur auf der Neuszegeder Seite.

35. *Limax (Heynemannia) maximus* L. var. *cinereus* LISTER. Kommt auf beiden Seiten der Teiss vor. (Über die Verbreitung der Nacktschnecken in der Tiefebene ist sehr wenig bekannt, MOCSÁRY und KERTÉSZ zählen diese Art von Nagyvárad auf.)

36. *Limax (Limacus) flavus* L. (= *variegatus* DRAP.) In Szeged: Felsőváros (Oberstadt) in Kellern sehr verbreitet. Die Tiere ernähren sich teils aus menschlichen Lebensmitteln, die in Keller aufbewahrt werden, teils aber fressen sie faulende Pflanzenstoffe enthaltende Erde auf. (Dies wurde von mir bei Herstellung von Schnittpräparaten konstatiert.) Sie gehen aber in der Nacht auch in den kleinen Gärten zwischen den Häusern ihrer Nahrung nach.

37. *Limacella agrestis* L. Diese sonst allgemein verbreitete Nacktschnecke habe ich nur in einigen wenigen Exemplaren bei Szeged und Dorozsma gefunden.

38. *Limacella laevis* MÜLL. Charakteristische Nacktschnecke der Wasserränder und Ufergebiete, kommt aber bei Szeged etwa zerstreut vor.

39., 40., 41. *Arion ater* L. (= *empiricorum* FÉR.) *A. subfuscus* DRAP., *A. hortensis* FÉR. Alle drei Arten kommen an der Neuszegeder Seite, an der linken Ufer der Teiss vor. Die zwei erstgenannten habe ich nur in je einem Exemplar gefunden, die dritte kommt häufiger vor.

42. *Eulota fruticum* MÜLL. Nur leere Schalen bei Deszk, am Waldrande, unter Umständen, wo sie unbedingt in primärer Lage sind. Scheinbar eingeschleppt und nach etwaiger Vermehrung durch Überschwemmung gänzlich ausgelöscht. Der Fundort ist vom Flusse durch die Dämme völlig isoliert und die pri-

märe Lage wird auch dadurch bewiesen, dass die Schalen nur im für die Art charakteristischen Milieu (buschigen Teile des Waldrandes) vorkommen. Unweit von Szeged bei Makó soll sie auch lebendig vorkommen. (Siehe Lit. 5.)

43. *Helicella obvia* HARTM. mit *Jaminia tridens* ist sie die gemeinste Landschnecke in der Umgebung von Szeged. *Helicella* ist in Bezug der Individuenzahl, *Jaminia* in Bezug der Fundorte sehr verbreitet. Gebänderte und bänderlose Individuen von *Helicella* kommen meisst gemischt vor, nur weiter nach Norden (z. B. bei Pusztaszer) sind die bänderlosen überwiegend.

44. *Helicella (Helicopsis) striata costulata* C. PFR. Die hiehergehörigen Exemplare habe ich bereits in einem meiner früher erschienenen Aufsätze als *H. cereoflava* M. BIELZ aufgezählt, nachdem sie in conchyliologischer Hinsicht vielmehr an diese Art erinnern. Bei den Helicellen reicht aber eine rein conchyliologische Bestimmung absolut nicht aus: POLINSKI, der geübte Forscher der Xerophilinen hat die Exemplare auch anatomisch untersucht und bewiesen, dass sie zu *H. striata costulata* C. PFR. gehören, infolge aber ihrer zu *H. cereoflava* sehr auffallend ähnelnder Schale, bezeichnet er die Szegeder Exemplare als eine „*cereoflavoide*“ Form. (in Litt. Warsawa, 23. VI. 1927.) Näheres über diese zwei Arten siehe in WAGNER's und POLINSKI's Aufsatz, Lit 23. u. 12.)

In meiner früher erschienenen Arbeit (Lit. 16.) habe ich bemerkt, dass ich die Verbreitung von *H. cereoflava*, dieser siebenbürgisch-podolischen Art, längs des Flusses Maros nicht für wahrscheinlich halte, es soll aber hier noch hinzugefügt werden, dass eine Verbreitung längs des Flusses in der Gegenwart wohl nicht möglich und ein eventuelles Vorkommen von *H. cereoflava* in der ungarischen „Tiefebene nur durch Einschleppung denkbar ist. Hingegen hat POLINSKI eine alte Kolonierung durch den Fluss Maros und ihre Talhänge angenommen. Diese Frage ist aber jetzt nicht Gegenstand unserer Besprechung, umso weniger, da die Untersuchungen POLINSKI's bewiesen haben, dass die Szegeder Exemplare zur *H. striata costulata* gehören und diese ist eine westliche Art.

*H. striata costulata* ist laut Soós (Lit. 18.) an den zwischen Donau und Teiss liegenden Flugsandgebieten ziemlich

verbreitet. Nach WAGNER (Lit. 23.) ist der östlichste Fundort die Umgebung von Budapest. SOÓS zählte diese Art von mehreren, unweit östlich von Budapest liegenden Orten auf. Ich habe ihren leeren Schalen bei Dorozsma, bei Királyhalom aber auch lebendige Exemplare dieser Art gefunden und wird hiedurch bestärkt, dass sie eine bezeichnende Art der zwischen Donau und Teiss liegenden Flugsandgebiete ist. Die Királyhalomer Exemplare sind oft sehr stark pigmentiert, manchmal sogar sämtliche Bänder völlig verschmolzen. Ähnliche Erscheinungen erwähnt WAGNER (1. c.) an Budapester Exemplaren.

45. *Carthusiana carthusiana* MÜLL. Sehr häufig. Kommt meistens mit *Helicella obvia* zusammen vor, vermehrt sich aber nicht so stark, wie diese. *Carthusiana* findet man besonders an tiefer liegenden nasseren Stellen, wie auch an Wasserrändern häufig.

46. *Monacha rubignosa* A. S., Neuszeged, im Flussbett der Teiss, in unmittelbarer Nähe des Flusses. (Lebendige Exemplare!)

47. *Helicigona (Arianta) arbustorum* L. Zu Neuszeged kommt sie manchmal auch lebendig vor; scheinbar eingeschleppt.

48. *Cepaea vindobonensis* C. PFR. An meisten Orten herrscht die Rasse *abcde* vor. Mehr nördlich sind die pigmentärmeren Tiere häufiger (z. B. bei Kistelek und Pusztaszer, wo auch *Helicella obvia* überwiegend albinotische Individuen aufweist.) Im Deszker Walde sind die interessanten Verschmälzungsfälle häufig.

49. *Helix pomatia* L. In Szeged und Neuszeged verbreitet, ausserhalb der Stadt ziemlich selten.

## 7. Zusammenfassug der Resultate.

Die Molluskenfauna von Szeged und näherer Umgebung zählt 49 allgemein verbreitete Arten. Ein Teil der in dieser Gegend gesammelten Landschnecken, die sonst gewöhnliche Arten sind, kommen hier nur zerstreut vor. An der Szegeder Seite sind die Fundorte seltener, viel häufiger hingegen an der Neuszegeder Seite, die von Zeit zu Zeit zufällig noch durch Adventiv-

Arten charakterisiert wird. Der Teiss—Maros-Winkel ist reich an Süßwasserarten. Die Arten sind längs den Flussufern viel häufiger zu treffen. Weiter vom Flusse in nordwestlicher Richtung von Szeged werden die Fundorte immer seltener und sind öfter von einander durch grosse, dürre Gebietsflächen stark isoliert. Die sich zeitweilig wiederholenden Veränderungen des Milieus, die Überschwemmungen und Dürren in den verschiedenen Jahreszeiten verursachen oft eine Abwechselung der Arten auf derselben Fläche. Diese Faktoren üben eine gewisse Regulierung in der Verbreitung der Arten aus und machen eine grössere Vermehrung besonders bei den Landschnecken unmöglich. Demzufolge sind hier die sonst häufigeren Arten seltener. Die Umstände bilden hier für die meisten Arten die äusserste Grenzen der Lebensmöglichkeit.

### Literatura.

1. BOETTGER, C. R., Ein systematisches Verzeichniss der beschalten Landschnecken Deutschlands, Oesterreich Ungarns und der Schweiz. Nachrichtsbl. d. D. Mal. Ges. 1911. Heft 1. p. 17—25. und Nachtrag.
2. — Untersuchungen über die Entstehung eines Faunenbildes. Zur Zoogeographie der Weichtiere Schlesiens. Zeitschr. f. wiss. Biol. Abt. A Zeitschr. f. Morph. und Ökol. d. Tiere. Bd. 6., H. 2., Berlin, 1926, p. 333—414.
3. CLESSIN, S., Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna. 2-te Aufl. Nürnberg, 1884.
4. — Die Molluskenfauna Oesterr.-Ungarns u. der Schweiz, Nürnberg, 1887.
5. CSIKI, E., Mollusca, in: Fauna Regni Hung. Budapest, 1902.
6. GERMAIN, L., Mollusques de la France et des régions voisines. T. II. Gastéropodes Pulmonés terr. et fluv., Paris, 1913.

7. GEYER, D.,                      Unsere Land- und Süsswasser-Mollusken. Einführung in die Molluskenfauna Deutschlands, Stuttgart, 1909.
8. HESSE, P.,                      Beiträge zur genaueren Kenntnis der Subfamilie Helicellinae. Arch. f. Moll. kunde. Jg. 58, Frankfurt a. M., 1926, p. 113—141.
9.                      —                      Die Nacktschnecken der paläarkt. Region. Abh. Arch. f. Moll. kunde Bd. II. 1. Frankfurt a. M., 1926.
10. LINDKOLM, W. A.,            Zur Systematik und Nomenklatur einiger Heliciden und ihrer Verwandten. Arch. f. Moll. Kunde. Jg. 59, Frankfurt a. M., 1927, p. 116—138.
11. POLINSKI, WL.,              Materiały do fauny malakozoologicznej Królestwa Polskiego, Litwy i Polesia. Matériaux pour la faune malacologique du Royaume de Pologne, de la Lithuanie et de la Polesie. Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego III. Cl. d. sc. math. et nat. Nr. 27., Warszawa, 1917, p. 1—130.
12.                      —                      Recherches sur l'anatomie et la systématique des Xérophilinés de la Pologne et de la Transylvanie. Ann. Zool. Mus. Pol. Hist. Nat. T. 1., 4., Warszawa, Polskiego Państw. Muz. Przysodnicz, 1923, p. 166—184.
13.                      —                      Anatomisch-systematische und zoogeographische Studien über die Heliciden Polens. Bull. Internat. de l'Acad. Pol. d. sc. et d. lettr., Cracovie, 1924, p. 131—279.
14. ROSSMASSLER'S              Ikonographie der Land- und Süsswasser Mollusken, fortgesetzt v. W. KOBELT, 1837—1920.

15. ROTARIDES, M.,      Über die Bändervariationen von *Cepaea vindobonensis* FÉR. Zool. Anz. Bd. 67. Leipzig, 1926, p. 28—44.
  16.        —              Az örvös csiga (*Cepaea vindobonensis* C. PFR.) szalagvariációja. Állatt. Közl. 23. köt. Budapest, 1926, p. 73—86.
  17. SOÓS, L.,            Adatok az Alföld puhatestű faunájának ökológiájához. Állatt. Közl., 23. köt., Budapest, 1926., p. 179—187. Résumé p. 226.
  18.        —              Magyarország Helicidái. Állatt. Közl. 3. köt., Budapest, 1900, p. 134—184.
  19.        —              A magyar Mollusca-fauna múltja. Ann. Mus. Nat. Hung, T. 24., Budapest, 1926, p. 392—416. The past of the Hungarian Mollusc-fauna, p. 416—421.
  20. SIMROTH, H.,      Versuch einer Naturgeschichte der deutschen Nacktschnecken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 42., 1885, p. 203—366.
  21.        —              Die Nacktschneckenfauna des Russischen Reiches, Petersburg, 1901.
  22. VÁNKY-VELLAY,    Adatok Szeged vidékének állatvilágához. Szeged, 1894.
  23. WAGNER, A. J.,    Beiträge zur Molluskenfauna Zentral-europas. Ann. Zool. Mus. Pol. Hist. Nat. T. I., 2—3, Warszawa, Polskiego Pantsw. Muz. Przysodnicz, 1922, p. 112—123.
  24. WESTERLUND,      Fauna der in der paläarkt. Region lebenden Binnenconchylien. Berlin und Lund, 1884—1890.
-

## Quantitative Trennung der Alkalimetalle (K, Na) von Calcium und Magnesium durch Amylalkohol.

Von DR. D. KÖSZEGI

(Mitteilung aus dem chem. Laboratorium der kgl. F. I. Universität zu Szeged [Ungarn].)

Graham<sup>1)</sup> beobachtete dass viele Metallchloride mit Alkoholen Additionsprodukte bilden. Solche Metallchloride sind:  $\text{Sn Cl}_4$ ,  $\text{Sb Cl}_5$ ,  $\text{Fe}_2 \text{ Cl}_3$ ,  $\text{Ca Cl}_2$ ,  $\text{Mg Cl}_2$ ,  $\text{Li Cl}$ . Wenn wasserfreie Metallchloride mit Alkoholen erwärmt werden lösen sie sich vollständig auf und entstehen der Menge des aufgelösten Chlorids entsprechend syrupartige schwerflüssige Lösungen aus denen die Additions-Verbindungen in garbenförmigen Kristallklumpen sich ausscheiden. Nach Simon's<sup>2)</sup> Untersuchungen ist das  $\text{Mg Cl}_2$  fähig 6 Moleküle Methyl- und ebensoviel Äthylalkohol zu binden; Heindl<sup>3)</sup> hingegen fand beim  $\text{Ca Cl}_2$ , dass dessen 1 Moleküle 3 Moleküle Äthyl-, Isobutyl- und Gärungsamylalkohol bindet, und es gelang ihm diese Additionsprodukte im festen Zustande herzustellen. Diese Verbindungen zersetzen sich in Berührung mit Wasser sehr rasch.

Diese Eigenschaft des Lithiumchlorids, dass es in Amylalkohol löslich ist, benützte Gooch<sup>4)</sup> zur Trennung des Li's von K und Na, die Alkalichloride ( $\text{Na Cl}$ ,  $\text{K Cl}$ ) sind nach Gooch's Untersuchungen in Amylalkohol nur in verschwindend kleinen Mengen löslich. ( $\text{Na Cl} = 1 : 30.000$ ,  $\text{K Cl} = 1 : 24.000$ ).

<sup>1)</sup> Pogg. Ann. 15., 150.

<sup>2)</sup> J. J. prakt. Chem. [2] 20., 373.

<sup>3)</sup> Monatshefte f. Chem. 2., 209.

<sup>4)</sup> Proceedings of the Americ. Academy of Arts and Sciences 22 [14] 177.



In der quantitativen chemischen Analyse bei der Bestimmung der Alkalien ist die Abtrennung der Ca- und Mg-Salze ein langwieriges und unbequemes Verfahren. Auf Grund der Lithiumbestimmung mit Amylalkohol kam Gooch auf den Gedanken, dass man die Löslichkeit des  $\text{Ca Cl}_2$  und  $\text{Mg Cl}_2$  in Amylalkohol beim Abscheiden der Alkalichloride von Ca und Mg, vorteilhaft ausnützen könnte. Gooch veröffentlicht am Ende seiner Publication über Li-Bestimmung Daten von 12 Bestimmungen von welchen sich 6 auf die Mischung von K Cl und Na Cl mit  $\text{Mg Cl}_2$ , und 6 auf die mit  $\text{Ca Cl}_2$  beziehen. Bei diesen Versuchen war die Gesamtmenge des K Cl und Na Cl ungefähr 0.2 g, die des  $\text{Mg Cl}_2$  und  $\text{Ca Cl}_2$  entsprach immer 0.1 g Mg O, bezw. Ca O. Die Extraction des  $\text{Ca Cl}_2$ 's und  $\text{Mg Cl}_2$ 's vollführte er ebenso wie die des Li's; er erwärmte die wässrige Lösung der Salze in einem Erlenmeyer-Kolben mit Amylalkohol solange, bis das Wasser vollständig verdampfte; die Chloride des K's und Na's scheiden sich aus und die Ca- und Mg-Chloride gehen in Lösung. Die Lösung filtrirte er durch einen Gooch-Tiegel, die zurückgebliebene Alkalichloride wuschte er mit wasserfreiem Amylalkohol ab, und zur abgewogenen Alkalichloridmenge rechnete er jene Menge dazu, welche der zur Extraction und zum Waschen benützte Amylalkohol auslöste. Während nach Gooch's Untersuchungen Na Cl und K Cl in Amylalkohol in kleinen Mengen löslich sind, (löst 100 ccm. Amylalkohol im Mittelwerte 0.0041 g. Na Cl u. 0.0051 K Cl) demgegenüber sind nach meinen Untersuchungen (siehe unten) Na Cl und K Cl in Amylalkohol praktisch unlöslich.

Die Löslichkeit dieser Salze bestimmte Gooch erst im heissen, dann im abgekühlten Amylalkohol und fand, dass sie in beiden Fällen die Gleiche war. Nachdem bei einfacher Lösung zwischen den warmen und kalten Lösungen sich unbedingt ein Unterschied zeigen müsste beweist das Gegenteil, dass der Amylalkohol nichts vom K Cl und Na Cl löst, sondern dass entweder der Alkohol etwas Wasser enthielt, oder die Alkalichloride mit einem, im Amylalkohol löslichen Salze (wahrscheinlich mit einem Ca- oder Mg-Salz) verunreinigt waren.

Die erhaltenen Resultate über die Trennung der Alkalien von Ca und Mg, ermutigten Gooch scheinbar nicht dazu, dass

er dieses Verfahren eingehender ausarbeite. Er gibt in folgender Weise Rechenschaft von seinen Resultaten.

„From these results it is plain that it is far more difficult matter to dehydrate und dissolve calcium chloride than either magnesium chloride or lithium chloride. The separation of the chlorides of sodium and potassium from calcium chloride cannot be accomplished, for the quantities employed in these experiments, by a single precipitation“. Obzwar er hinzufügt: „but the repetition of the treatment is affective. In the residues of experiments (46) and (47) calcium could not be found by the test with ammonium oxalate“.

Bei der Auffassung, dass die Wirkung des Amylalkohols auf  $\text{Ca Cl}_2$  und  $\text{Mg Cl}_2$  nur im Entwässern und in der physikalischen Lösung besteht, boten Gooch's Versuche nichts Ermutigendes dazu, dass das Verfahren bei Anwesenheit von grösseren Mengen von  $\text{Mg Cl}_2$  oder gar von  $\text{Ca Cl}_2$  erfolgreich sein könnte, nachdem schon in dem Falle, wenn die 0.1 g.  $\text{Mg O}$  entsprechende Menge  $\text{Mg Cl}_2$  und ebensoviel  $\text{Ca Cl}_2$  anwesend ist, nur wiederholte Extraktionen befriedigende Resultate bieten. Wahrscheinlich gab sich Gooch aus diesem Grunde mit der Mitteilung seiner Vorversuchen zufrieden.

Wir kennen jedoch diese Eigenschaft des Amylalkohols, dass er mit  $\text{Ca Cl}_2$  und  $\text{Mg Cl}_2$  Additionsverbindungen bildet, daher können wir dessen sicher sein, dass sich bei Anwendung genügender Mengen vom Amylalkohol die Ca- und Mg-chloride vollständig zur Additionsverbindungen umwandeln, welche nun von dem  $\text{Na Cl}$  und  $\text{K Cl}$  sehr leicht zu entfernen sind.

Es ist ersichtlich, dass die Methode eben in diesen Fällen am brauchbarsten ist, in welchen man viel Ca und Mg neben wenig Alkalimetallen bestimmen muss, oder, wie bei der Lawrence-Smith'schen Methode, wo man das hinzugefügte  $\text{Ca CO}_3$  von den verhältnissmässig kleinen Mengen von Alkalichloriden entfernen muss.

Die Brauchbarkeit über die Trennung der Alkalien durch Amylalkohol hätte man mit der Analyse von einigen Salzmischungen beweisen können, doch der Grund, weshalb ich aus drei Gruppen die Beispiele gewählt habe, liegt darin, dass ich mich mit dieser Methode auch in der Richtung befassen wollte,

welche sich — im Gegensatz zu der bisher üblichen Methode — auf die Zeitersparniss bezieht.

Vor allem war es notwendig die Löslichkeit des Kalium- und Natriumchlorids im Amylalkohol nach längerer Behandlung festzustellen. Zu dem Zwecke extrahierte ich erst K Cl dann Na Cl mit heissem, wasserfreiem Amylalkohol. Das K Cl und Na Cl ist nur in jenem Falle in Amylalkohol unlöslich, wenn dieser völlig wasserfrei ist. Daher ist es notwendig, dass man längere Zeit bei einer Temperatur arbeite, welche dem Siedepunkte des Amylalkohols naheliegt; und dass dabei nur wenig Alkohol verdampfen darf. Es ist am zweckmässigsten, wenn man — wie auch bei dem Gooch'schen Verfahren — einem Erlenmeyer-kolben verwendet. In diesem Falle ist aber die Herausnahme des zurückgebliebenen K Cl und Na Cl aus dem Erlenmeyer-Kolben sehr schwierig, besonders bei kleineren Mengen. Es klebt nämlich nach der Behandlung mit Amylalkohol die zurückgebliebene Substanz sehr fest an die Wand des Gefässes. Diese Umstände im Auge haltend führte ich die Bestimmung in einer mit flachem Boden und mit Ausguss versehener Glasschale (von circa 12 cm. Durchmesser) durch, auf welcher ich einem umgekehrten Trichter ohne Auslaufrohr stellte, so dass der Rand des Trichters gerade bis unter den Ausguss der Schale reichte. Bei dieser Einrichtung floss der condensierte Amylalkohol an der Wand des Trichters in die Schale zurück. Während des Erwärmens kann man beobachten, wann das Wasser vollständig ausgetrieben ist: während nämlich die mit Wasserdämpfen gemischte Amylalkoholdämpfe condensieren, fliessen die mit dem zurückfliessenden Amylalkohol scharf abgesonderte Wassertropfen an der Wand des Trichters ab; wenn das Wasser verdampft ist, so fliesst das Amylalkohol als eine homogene Flüssigkeit in die Schale zurück.

Nach Beendigung der Extraktion, nimmt man den Trichter von der Schale ab und man kann dann das zurückgebliebene, unlösliche, feste K Cl und Na Cl leicht herausnehmen.

Ich fand, dass sich weder in der Quantität des K Cl's, noch in der des Na Cl's eine messbare Veränderung konstatieren liess, also wir können annehmen, dass das K Cl und Na Cl in wasserfreien Amylalkohol völlig unlöslich ist.

Hingegen fand Gooch — wie ich es schon erwähnt habe — dass, das  $KCl$  und  $NaCl$  in Amylalkohol in geringen Spuren löslich sei.

Die Löslichkeit des  $CaCl_2$ -s und  $MgCl_2$ -s in Amylalkohol bei Gegenwart von Alkalichloriden zu studieren verfertigte ich Mischungen aus chemisch reinem  $CaCl_2$ ,  $MgCl_2$ ,  $KCl$  und  $NaCl$ , welche die erwähnten Salze in den verschiedensten Verhältnissen enthielten. In dieser Weise versuchte ich zu bestätigen, ob neben kleinen Mengen der Alkalichloride eine verhältnissmässig grosse Quantität von  $CaCl_2$  und  $MgCl_2$  auslösbar sei, ohne dass von jenen eine beträchtliche Menge verloren gehe; ferner, ob das zurückgewonnene Gewicht der Alkalichloride bei wachsender Menge der  $Ca$ - und  $Mg$ -chloride nicht zunehme, was ein Beweis dafür wäre, dass man die Alkalichloride von den alkoholischen Additionsverbindungen nicht trennen könne, wenn eine grössere Menge  $Ca$  und  $Mg$  zugegen sei.

Ich nahm gleiche Mengen  $KCl$  und  $NaCl$ , löste sie in Wasser und von dieser Lösung verdampfte ich eine abgewogene Menge. Ich wog dann die so gewonnene Mischung nach dem Trockeren und schwachem Glühen ab, und diese Menge diente zum Ausgangsmaterial der Versuche. Zu dieser Mischung wog ich das  $CaCl_2$  und  $MgCl_2$  zu und das Ganze löste ich in wenig Wasser.

Die Bestimmungen durchführte ich nach folgender Weise: die Alkalien,  $Ca$  und  $Mg$  enthaltende Lösung brachte ich in die Glasschale, dampfte am Wasserbade ein, dann goss ich zu dem trockenen Reste ungefähr 30 ccm. Amylalkohol, legte den Trichter wieder zurück, erwärmte es nun am Sandbade mit kleiner Flamme.

Nach vollständigem Vertreiben der Wasserdämpfe erwärmte ich die Lösung noch eine Stunde um alle Calcium- und Magnesiumchloride in Alkoholate zu überführen; in zwischen zerdrückte ich die zusammengeklebten Stückchen der Salzmenge mit einem Glasstabe, damit sie sich auf möglichst grosser Fläche mit dem Amylalkohol berühren können. Die amyloalkoholische Lösung wurde durch einen vorher vorbereiteten Gooch-Tiegel abfiltriert, die zurückgebliebene Salzmenge wurde mit 30 ccm. Amylalkohol nach der vorherigen Weise noch eine halbe Stunde behandelt und dann brachte ich die ganze Masse

in den Tiegel. Nach drei-viermaligen Waschen mit heissem, wasserfreiem Amylalkohol bleibt in dem Tiegel nur das reine K Cl und Na Cl, welche ich mit heissem Wasser ausgelöst, die Lösung im Platintiegel verdampft und den Rest nach Trocknen und schwachem Glühen abgewogen habe.

Die bei der Analyse der Salzmischungen gewonnenen Ergebnisse stellte ich in der I. Tabelle zusammen.

I. TABELLE.

No	Ca Cl <sub>2</sub>	Mg Cl <sub>2</sub>	Abgewogenes		Gefundenes	Differenz
			K Cl	Na Cl	K Cl + Na Cl	
	g	g	g		g	
1	1·5	1·5	0·1000	0·1000	0·1976	—0·0024
2	1·5	1·5	0·1000	0·1000	0·1966	—0·0034
3	2·0	2·0	0·1000	0·1000	0·1966	—0·0034
4	2·0	2·0	0·0500	0·0500	0·0974	—0·0026
5	3·0	3·0	0·0250	0·0250	0·0476	—0·0024
6	3·0	3·0	0·0250	0·0250	0·0470	—0·0030
7	4·0	2·0	0·0200	0·0200	0·0368	—0·0032
8	4·0	2·0	0·0200	0·0200	0·0374	—0·0026

Aus der in der I. Tabelle ersichtlichen Angaben stellt sich heraus, dass der Unterschied zwischen den abgewogenen und gefundenen Gewichten von der Menge des in der Mischung gegenwärtigen Ca Cl<sub>2</sub>'s und Mg Cl<sub>2</sub>'s, ebenso von der des K Cl's und Na Cl's unabhängig ist, und die Unterschiede in jedem Falle ungefähr dieselben sind. Diese Abweichungen sind wahrscheinlich auf technische Gründe zurückzuführen und auf den Umstand, dass an der freien Luft arbeitend, ein wenig Wasserdampf in dem Amylalkohol geraten kann. Dieser Versuchsfehler ist aber so gering, dass er die Pünktlichkeit der Resultate nicht in beträchtlicher Weise beeinflusst.

Die zurückgebliebenen Alkalichloride auf ihre Reinheit prüfend, fand ich, dass weder Ca noch Mg vorhanden war.

Nachdem das Amylalkohol nur mit den Chloriden des

Ca's, Mg's und Li's Alkoholate bildet und ferner weil nur die Chloride des K's und Na's in Amylalkohol vollständig unlöslich sind, ist es in jedem Falle notwendig dass man alle gegenwärtigen Salze in Chloride überführt. Aus der so vorbereiteten Substanz können wir nach der bekannten Methode leicht und rasch das K Cl und Na Cl bestimmen.

Diese Versuche, mit welchen ich die Alkalibestimmungen in Silikaten, Carbonaten, in pflanzlicher Asche und Mineralwässern durchführte, dienten eigentlich nur zur Vorbereitung der Substanz zur Amylalkoholischen Behandlung, und um sie dazu verwendbar zu machen.

### Bestimmung der Alkalien in Silikaten.

Die Bestimmung der Alkalien in Silikaten wird meistens mit der Lawrence-Smith'schen Methode<sup>5)</sup> durchgeführt. Die Aufschliessung geschieht bei dieser Methode mit grosser Menge von  $\text{Ca CO}_3$ ; zur vollständigen Abscheidung des Calciums, ist manchmal sogar dreimaliges Füllen — erst mit  $(\text{NH}_4)_2 \text{CO}_3$ , dann mit Ammonoxalat erforderlich und nachdem das Abscheiden mit Ammonoxalat erst nach 12 Stunden Stehen vollkommen ist, nimmt das Verfahren bei der schnellsten Arbeit zwei ganze Tage in Anspruch. Ausserdem hat die Methode noch einen — zwar nicht bedeutenden — Fehler, dass das bei der Aufschliessung in Form von Carbonat ausgeschiedene Mg als unlöslich betrachtet wird und die Ausscheidung des in kleinen Mengen gelösten Mg's vernachlässigt wird. Natürlich kann dieser Fehler welchen diese geringe Menge Mg verursacht, bei technischen Zwecken dienenden Analysen nicht in Betracht genommen werden; aber bei den exakten, wissenschaftlichen Bestimmungen ist es erwünscht, dass man der Wirklichkeit entsprechende Resultate erhalte.

Man entfernt den grössten Teil des Ca's aus der Lösung erst mit Ammon-carbonat und beendet das Abscheiden mit Ammonoxalat; in beiden Fällen arbeitet man mit ammoniakalischen Lösungen was selbst bei Verwendung von jenaer Glasgefässen bedeutende Fehler verursachen kann. Nach meinen

<sup>5)</sup> Amer. Journ. Chem. Soc. 1 [2] L., S. 269. und Ann. d. Chem. u. Pharm.

eigenen Versuchen löst eine 5%-ige ammoniakalische Lösung von 100 cm<sup>2</sup> Oberfläche eines jenaer Glases während 1 stündigen Kochens im Mittelwerte 1 Milligramm Alkali. In Anbetracht dieses Umstandes vermied ich die Benützung von Glasgefässen bei den vergleichenden Untersuchungen, welche ich zur Kontrolle der Amylalkoholischen-Methode durchführte und hauptsächlich die langwierigen Verdampfungen vollbrachte ich in Platinschalen.

Wenn man nach der Aufschliessung und Filtration von unlöslichen Teilen die Lösung ansäuert, werden in derselben nur Chloride sein und die grosse Menge des  $\text{Ca Cl}_2$ 's kann mit Amylalkohol leicht gelöst werden. So kann man die langwierige, zweimalige Fällung und das damit verbundene Vertreiben der Ammonsalze vermeiden.

Zur Durchführung des amylalkoholischen Verfahrens wurde die nach der Aufschliessung gewonnene wässrige Lösung mit Salzsäure angesäuert, zur Trockenheit verdampft und mit Amylalkohol nach der bekannten Weise behandelt. Es geschieht manchmal, dass ein wenig Kieselsäure zurückbleibt, zu deren vollständigen Entfernung es ratsam ist den trockenen Rest vor der amylalkoholischen Behandlung mit konzentrierter Salzsäure zu befeuchten, bei 110° C zu trocknen, in salzsäurehaltigen Wasser zu lösen und dann zu filtrieren. Die amylalkoholische Methode hat — ausserdem, dass das zweimalige Fällungen ferner das Vertreiben der Ammonsalze ganz wegfällt — auch noch den Vorteil, dass man nicht mit ammoniakalischen Lösungen arbeitet und deshalb können aus den Porzellan-, oder Glasgefässen keine fremden Alkalien in unsere Substanz gelangen.

Bei den Untersuchungen, welche ich zur Bestimmung der Alkalien in Silicaten durchführte; wurden die Silicatproben nach Lawrence-Smith behandelt und in der einen Probe wurden die Alkalien vom Ca durch Fällung, in der anderen Probe durch das amylalkoholische Verfahren getrennt.

Die Ergebnisse fasste ich in der II. Tabelle zusammen. Aus dieser Tabelle ist es ersichtlich, dass die mit der Fällungsmethode gewonnenen Mengen der Alkalichloride immer etwas grösser sind als die mit dem amylalkoholischen Verfahren gewonnenen Mengen.

Diesem kleinen Überschuss, nachdem er consequent vorhanden ist, können nur jene Ursachen hervorrufen, auf die ich schon hingewiesen habe. In erster Reihe spielt hier die Ausserachtlassung des  $\text{Mg CO}_3$ 's beider Fällung eine Rolle. Dass bei dem Lawrence-Smith'schen Verfahren Mg in die Alkalichloride gelangt, habe ich bei jeder einzelnen Bestimmung qualitative nachgewiesen;

II. TABELLE.

No	Untersuchte Silikate	Zur Bestimmung abge- wogene Menge	Mit Amylalkoholischen Verfahren K Cl + Na Cl			Mit Fällungsmethode K Cl + Na Cl			Differenz	
			g	g	%	g	%	g	%	
1	Geschlämmte Tonerde I.	0·5000	0·0248	0·0255	5·10	0·0278	0·0269	5·38	0·0014	0·28
			0·0274			0·0260				
2	Geschlämmte Tonerde II.	0·5000	0·0182	0·0183	3·66	0·0200	0·0198	3·96	0·0015	0·30
			0·0184			0·0196				
3	Amfibol- Andesit	0·5000	0·0516	0·0519	10·38	0·0530	0·0535	10·70	0·0016	0·32
			0·0522			0·0540				
4	Andesit I.	0·5000	0·0444	0·0440	8·80	0·0460	0·0456	9·12	0·0016	0·32
			0·0436			0·0452				
5	Andesit II.	0·5000	0·0386	0·0393	7·86	0·0402	0·0407	8·14	0·0014	0·28
			0·0400			0·0412				

aus dem nach dem Abwiegen aufgelösten Alkalichloriden hat sich das Magnesium mit  $\text{Na}_2 \text{HPO}_4$  als sichtbarer Niederschlag ausgeschieden. Natürlich konnte ich an die quantitative Bestimmung des Mg wegen der zu kleinen Menge nicht denken.

Die zweite Ursache dieses Unterschiedes ist der Umstand, dass man bei dem amyalkoholischen Verfahren keine ammoniakalische Lösungen verwendet und sich deshalb keine Alkalien aus den Porcellan- oder Glasgefäßen auslösen.



Es ist noch zu bemerken dass die mit dem amyalkoholischen Verfahren gewonnene Alkalichloride frei von Calcium und Magnesium waren.

### Bestimmung der Alkalien in Salzsäure-löslichen Mineralien und Pflanzenasche.

Die feingepulverte Substanz wird in Salzsäure gelöst und aus der salzsäurigen Lösung werden zuerst die schweren Metalle und die Erdmetalle (Ba, Sr) gefällt und die eventuell vorhandene Sulfate mit Ba Cl<sub>2</sub> in Chloride verwandelt. Der nach dem Verjagen der Ammonsalze zurückgebliebene Rest enthielt wenig Ca Cl<sub>2</sub>, Mg Cl<sub>2</sub>, Li Cl, Na Cl und K Cl. In dieser Mischung wurden die Alkalien parallel mit der Amyalkoholischen- und Fällungsmethode bestimmt. Die Resultate sind in der III. Tabelle zusammengefasst.

III. TABELLE.

No	Substanz	Amylalkoholische Methode			Fällungsmethode			Unterschied o/o
		Zur Bestimmung abgewogene Menge	K Cl + Na Cl		Abgewogene Substanz	K Cl + Na Cl		
			g	g		o/o	g	
1	Aragonit	3.0000	0.0604 0.0600	0.0602 2.00	3.0000	0.0632 0.0626	0.0629 2.09	-0.09
2	Asche aus Blätter und Stängel der Statice Gmelinae	3.62 trockene Substanz 3.86 t. S.	0.3950 0.4386	10.92 11.20	3.50 t. S. 3.50 t. S.	0.3936 0.3954	11.24 11.29	-0.21
3	Asche aus dem Wurzel der Statice Gmelinae	3.81 t. S. 4.55 t. S.	0.1218 0.1360	3.19 2.98	4.25 t. S.	0.1360	3.20	-0.12
4	Asche aus Blätter und Stängel der Statice Tatarica	3.38 t. S. 2.67 t. S.	0.1160 0.0962	3.43 3.60	3.40 t. S.	1.258	3.70	-0.19
5	Asche aus der Wurzel der Statice Tatarica	4.69 t. S. 4.83 t. S.	0.0578 0.0726	1.23 1.50	4.55 t. S.	0.0687	1.51	-0.15

Ich muss hier die Aufmerksamkeit auf noch einen Vorteil der amyalkoholischen Methode lenken, welcher sich bei der Analyse eines viel Ca und Mg und dabei verhältnissmässig wenig K und Na enthaltenden Mineralen zeigt. In solchem Falle erhält man mit der Fällungsmethode, wenn man aus viel Substanz ausgegangen ist, sehr viel Ca und Mg Niederschlag; und die Auswaschung einer grossen Menge Niederschlages ist aber zeitraubend. Wenn man hingegen mit wenig Substanz arbeitet, kann wegen der kleinen Quantität des K Cl's und Na Cl's der Untersuchungsfehler gross ausfallen. Dagegen macht eine grössere Menge Ca oder Mg bei der Amyalkoholischen-Methode keine Schwierigkeiten.

### Bestimmung der Alkalien in Mineralwasser.

Die Verbreitung der Mineralwässer zur Alkalibestimmung geschieht nach der üblichen Weise und auch hier ist es wichtig, die Sulfate in Chloride zu überführen.

Ich führte in zwei aus Köhalm stammenden salzigen Mineralwässern die Alkalibestimmungen mit dem Amyalkoholischen- und auch mit der Fällungsmethode durch. Die Amyalkoholische-Methode gibt auch hier vollständig entsprechende Resultate und was die Zeitersparniss betrifft kann mit der Amyalkoholischen-Methode eine Analyse in ungefähr der halben Zeit,

IV. TABELLE.

No	Der trockene Rest des Wässers in 1 l. g	Die zur Bestimmung verbrauchte Menge ccm	Amyalkoholische Methode K Cl + Na Cl		Fällungsmethode K Cl + Na Cl		Unterschied g
			g	In 1 l. g	g	In 1 l. g	
1	17.66	10	0.1468 0.1470	0.1469 14.69	0.1474 0.1478	0.1476 14.76	0.0007
2	3.16	50	0.1280 0.1278	0.1279 2.558	0.1290 0.1288	0.1289 2.578	0.0020

wie bei der Fällungsmethode durchgeführt werden, unabhängig davon, ob man das Magnesium mit  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  oder mit  $\text{HgO}$  fällt.

### Zusammenfassung.

Die Vorteile der amylalkoholischen Methode — in Gegensatz zu der Fällungsmethode — können in Folgenden zusammengefasst werden.

Wenn man die Silicate nach der Lawrence-Smith'schen Methode aufschliesst, gewinnt man der Wahrheit mehr entsprechende Resultate, wenn man das Calcium — anstatt zu fällen — mit Amylalkohol extrahiert. Bei der amylalkoholischen Methode wird in erster Reihe die Benützung des Ammoniak's vermieden, welcher aus den Glasgefässen Alkalien auslöst. Andererseits löst der Amylalkohol samt dem  $\text{Ca Cl}_2$  auch die letzten Spuren des in kleinen Mengen immer vorhandenen  $\text{Mg}$ 's, so, dass in diesem Falle der Vorteil des amyl alkoholischen Extrahierens auch aus theoretischen Gründen anzuerkennen ist, was auch die diesbezüglichen Versuche vollständig rechtfertigten. Der andere Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass das zweimalige Füllen des Calciums, das Vertreiben der Ammonsalze und das Verbrennen der Oxalsäure überflüssig wird und daher die Bestimmung der Alkalien in bedeutend kürzerer Zeit durchgeführt werden kann.

In jenen Fällen, wo auch Sulfate vorhanden sind, kann die Anwendung der Ammonsalze nicht vermieden werden, auch beim amylalkoholischen Verfahren nicht, weil man das überschüssige  $\text{Ba Cl}_2$  mit Ammoncarbonat entfernen muss. Aber auch in diesem Falle hat diese Methode den Vorteil, dass sie viel rascher ist als die Fällungsmethode.

Bei viel  $\text{Ca}$  und  $\text{Mg}$  und verhältnissmässig wenig Alkali enthaltenden Substanzen kann man bei der amylalkoholischen Methode — in Gegensatz zu der Fällungsmethode — von einer viel grösseren Menge der Substanz ausgehen und so kann der Versuchsfehler auf das Minimum herabgesetzt werden.

# Phytophaenologia Szegediensis anni 1926.

## Szeged 1926. évi növényphaenológiája.

IV. közlemény.

Írta: GYÖRFFY ISTVÁN.

1926. év tele *hosszú ideig* tartott. Március 29.-én minden átmenet nélkül egyszerre jött a nagy meleg. Az erősen kinyúló tél, a lassan jövő jó idő miatt 1925-höz mérten késett a virágzás.

### Tabella phytophaenologica anni 1926.

Observatores: Uxor Professoris I. Györfly nat. Irma Greisiger, Prof. Dr. I. Györfly, P. Kéri — Szegedini.

	Szeged				Geogr. latitudo septentr.: 46° 15' longitudo (Greenw. E) 37° 48' 84 m. supra mare	Adnotatio
	L.	V.	Gy.	H.		
1. Acer campestre L.		8. IV.				
2. Acer platanoides L.	14. IV.	(31.) III.				
3. Acer pseudoplatanus L.		23. IV.				
4. Acer tataricum L.		29. IV. <sup>1)</sup>			<sup>1)</sup> 1 ex. [26. IV.]	
5. Adonis aestivalis L.		6. V.				
6. Aesculus Hippocastanum L.	19. IV.	15. IV. <sup>2)</sup>		3. IX.	<sup>2)</sup> zweitemal 17. IX.	
7. Ailanthus altissima (Mill.) Swingle (syn. A. glandulosa Desf.)		31. V.				
8. Alnus glutinosa Gaertn.	7. V.	26. II. ♂ 26. II. ♀				
9. Amorpha fruticosa L.		20. V.				
10. Berberis vulgaris L.		21. IV.				
11. Betula pendula Roth.	23. IV.	3. IV.	18. IX.			
12. Broussonetia papyrifera (L) L'Hérit		29. IV.				
13. Buxus sempervirens L.		31. III.				
14. Clematis vitalba L.		(12. VI.)				
15. Convolvularia majalis L.		19. V. <sup>3)</sup>			<sup>3)</sup> in horto	
16. Cornus mas L.		7. III.				
17. Cornus sanguinea L.	8. V.	5. V. <sup>4)</sup>		18. IX.	<sup>4)</sup> { 1 ex. [3. V.] zweitemal (18. IX.)	
18. Corylus avellana L.	5. V.	6. II. ♂ 15. II. ♀ <sup>5)</sup>			<sup>5)</sup> 1 ex. [11. II.]	
19. Crataegus monogyna Jacq.		26. IV.				
20. Cydonia oblonga Mill. (syn. C. vulgaris)	30. IV.	22. IV.				
21. Dicytra spectabilis		15. IV.				
22. Draba verna L.		(8. III.)	1. V.			
23. Elaeagnus angustifolia L.		10. V. <sup>6)</sup>			<sup>6)</sup> 1 ex. [17. V.]	

	L.	V.	Gy.	H.	Adnotatio
24. Evonymus europaea L. (E. vulgaris)	7. V.	26. IV. 18. III. (19. IV.)		18. IX.	
25. Forsythia suspensa Val.					
26. Fragaria vesca L.		(19. IV.)			
27. Fraxinus excelsior L.	7. V.	18. III.			
28. Fritillaria imperialis L.		4. IV.			
29. Gleditschia triacanthos L.		(17. V.)			
30. Helianthus annuus		5. V.			
31. Hordeum vulgare		18. V.	20. VI.		
32. Iris pseudacorus L.		[17. V.]			
33. Juglans nigra L.		26. V.		18. IX.	
34. Juglans regia L.	7. V.	19. IV. ♂ 20. IV. ♀			
35. Laburnum anagyroides Med. (L. vulgare)		24. IV.			
36. Larix decidua Mill.	6. IV.	30. III.			
37. Ligustrum vulgare L.		10. V.			
38. Lilium candidum L.		9. VI.			
39. Lonicera tatarica L.		10. IV. <sup>7)</sup>			<sup>7)</sup> 1 ex. [19. IV.]
40. Mahonia aquifolium P.		6. IV. <sup>8)</sup>			<sup>8)</sup> 2 fl. [2. IV.]
41. Medicago sativa L.		24. V.	5. V. <sup>9)</sup>		<sup>9)</sup> első kaszálás. Erstes Mähen
42. Morus alba L.		26. IV.	22. VI.		
43. Narcissus poeticus L.		(3. IV.)			
44. Narcissus pseudonarcissus L.		27. III.			
45. Negundo aceroides Mnch.		22. III.			
46. Paeonia officinalis L.		5. V. <sup>10)</sup>			<sup>10)</sup> 1 ex. [30. IV.]
47. Parthenocissus quinquefolia (L.) Greene (Ampelopsis quinquefolia Michx.)		3. V. <sup>11)</sup>			<sup>11)</sup> újból virágzik. wieder blüht 2) 23. VI. 3), 15. IX.
48. Philadelphus coronarius L.		17. V.			
49. Picea excelsa (Lam) Link		20. IV.			
50. Pinus silvestris L.		29. IV.			
51. Pirus communis L.		8. IV.			
52. Pirus malus L.-Pirus malus L., B) P. pumila Mill. II. domestica		16. IV.			
53. Pirus silvestris Mill.-Pirus malus L. A) silvestris S. F. Gray		15. IV.			
54. Platanus orientalis L.		15. IV.		18. IX.	
55. Populus tremula L.		18. III.	23. IV.		
56. Prunus armeniaca L.	26. IV.	29. III.			
57. Prunus cerasifera Ehrh.	30. IV.	8. IV.	10. V.	18. IX.	
58. Prunus cerasus L.		13. IV. <sup>12)</sup>			<sup>12)</sup> 1 ex. [6. IV.]
59. Prunus domestica L.	7. V.	3. IV.			
60. Prunus Mahaleb L.		3. IV.			
61. Prunus padus L.	19. IV.	9. IV. <sup>13)</sup>		18. IX.	<sup>13)</sup> 1 ex. [8. IV.]
62. Prunus persica L.		6. IV.			
63. Quercus sessiliflora Salisb.	26. IV.	19. IV.			
64. Ranunculus ficaria L.		30. III. <sup>14)</sup>			<sup>14)</sup> 1 ex. [27. III.]
65. Rhus typhina L.		4. VI.			
66. Ribes aureum Pursh.		1. IV.			
67. Ribes grossularia L.		1. IV. <sup>15)</sup>			<sup>15)</sup> 1 ex. [30. III.]
68. Ribes rubrum Rchb.-R. vulgare Lam.		1. IV.			

	L.	V.	Gy.	H	Adnotatio
69. Robinia pseudacacia L.		4. V. <sup>16)</sup>			<sup>16)</sup> 1. ex. [3. IV.]
70. Rosa canina L.		(17. V.)			zweitemal
71. Rubus ideaus L.		30. IV.	20. IX. <sup>17)</sup>		<sup>17)</sup> zweitemal
72. Salix fragilis L.		6. IV.	21. IX. <sup>18)</sup>		<sup>18)</sup> zweitemal
73. Salvia austriaca Jacq.		26. IV. <sup>19)</sup>			<sup>19)</sup> zweitemal
74. Salvia nemorosa L.		5. V.			7. XI.
75. Salvia pratensis L.		27. IV.			
76. Sambucus nigra L.	2. IV.	3. V.			
77. Secale cereale L.		6. V.	3. VII.*		*aratás—Ernte.
78. Solanum tuberosum L.		17. V.			
79. Staphylea pinnata L.		18. IV.			
80. Szénakaszálás			27. IV.		
81. Syringa vulgaris L.		15. IV. <sup>20)</sup>			<sup>20)</sup> zweitemal
82. Tamarix gallica L.		27. IV. <sup>21)</sup>	9. VI.		4. XI.
83. Tilia platyphyllos Scop. (T. grandifolia Ehrh.)		8. VI.			<sup>21)</sup> 1 ex. (26. IV.) zweitemal 20. IV.
84. Tilia cordata Mill. (T. parvifolia Ehrh.)		25. V.		18. IX.	
85. Triticum vulgare Vill.		23. V.	6. VII.*		* aratás—Ernte.
86. Tussilago farfara L.		6. III.			
87. Ulmus laevis Pall. (U. effusa Villd.)		18. III.			
88. Viburnum lantana L.	20. IV.	12. IV. <sup>22)</sup>			<sup>22)</sup> 1 ex. [9. IV.]
89. Viola odorata L.		7. III.			
90. Vitis vinifera L.		(17. V.)			
91. Zea mays L.		22. VI.	12. IX.		

### Rövidítések — Abkürzungen.

L = az első normális levél-felcsínek lehet látni, és pedig különböző (mintegy 3—4) helyen; lombfejlődés.

L = Erste normale Blattoberflächen sichtbar, und zwar an verschiedenen (etwa 3—4) Stellen; Laubentfaltung.

V = az első rendes virágok kinyíltak, és pedig több helyen.

V = Erste normale Blüten offen, und zwar an verschiedenen Stellen. Diese Phase ist bei weitem am sichersten zu beobachten.

Gy = az első rendes termések (gyümölcsök) megértek, és pedig több helyen: a husosak teljesen és végleg felvették az ízüket; a hüvelyek felpattannak stb.

Gy = Erste normale Früchte reif, und zwar an verschiedenen Stellen; bei den saftigen: vollkommene und definitive Verfärbung; bei den Kapseln: spontanes Aufplatzen.

H = általános őszi hervadás: az állomáson az összes leveleknek mintegy fele — beleszámitva a már lehullottakat is, — elsárgult (vagy vörösdött).

H = Allgemeine Laubverfärbung; über die Hälfte sämtlicher Blätter an der Station — auf einmal in grosser Zahl abgefallene mitgerechnet — verfärbt.

♂ porzós virágok (barkák).

♂ männliche Blüten.

♀ termős virágok.

♀ weibliche Blüten.

( . . . . . ) nem éppen az első virágok, pár napi késés.

( . . . . . ) nicht eben die ersten Blüten; einige Tage Verspätung.

[ . . . . . ] csak egyetlen egyeden látható, a többin még nem.

[ . . . . . ] nur auf einem einzigen Individuum sichtbar, auf den anderen noch nicht.

## **Mikrometrische vergleichend-anatomische Studien an den Knochenröhrchen.**

**III. Teil. (Fortsetzung.)**

**Verfasst von J. MÁTYÁS.**

**Aus dem zool. und vergl. anatomischen Institut d. Univ. Szeged.  
Direktor: Prof. Dr. J. v. Gelei.**

Tab. XXXI.

## Fibula, Lynx lynx.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	24.0	4.0	10.0	41	15.5	3.0	5.25	81	13.0	1.5	5.75	121	13.0	1.0	6.0
2	27.0	3.5	11.75	42	10.0	1.5	4.25	82	17.0	2.5	7.25	122	14.0	1.0	6.5
3	11.0	4.0	3.5	43	18.0	9.5	7.75	83	15.0	2.5	6.25	123	18.0	8.0	5.0
4	17.5	2.5	7.5	44	13.0	5.5	3.75	84	18.0	5.0	6.5	124	14.0	1.5	6.25
5	15.5	1.5	7.0	45	24.0	6.0	9.0	85	16.0	7.0	4.5	125	11.0	1.5	4.75
6	14.0	2.0	6.0	46	14.0	2.5	5.75	86	18.5	4.0	7.25	126	17.0	1.5	7.75
7	10.5	2.0	4.25	47	12.5	4.5	4.0	87	25.0	5.0	10.0	127	15.0	1.5	6.75
8	15.0	2.0	6.5	48	12.0	1.5	5.25	88	12.0	4.0	4.0	128	17.0	2.0	7.5
9	16.0	1.0	7.5	49	12.0	1.5	5.25	89	25.0	2.0	11.5	129	14.0	3.0	5.5
10	14.5	2.0	6.25	50	12.0	3.5	4.25	90	14.0	10.0	2.0	130	9.0	2.5	3.25
11	19.0	2.5	8.25	51	13.0	4.0	4.5	91	12.5	2.5	5.0	131	12.0	2.0	5.0
12	9.0	2.5	3.25	52	4.0	0.5	1.75	92	14.0	7.0	3.5	132	14.0	3.5	5.25
13	14.5	4.5	5.0	53	7.0	1.5	2.75	93	14.0	6.0	4.0	133	17.0	2.0	7.5
14	20.0	2.5	8.75	54	10.5	1.5	4.5	94	24.0	8.0	8.0	134	13.0	1.5	5.25
15	10.0	2.0	4.0	55	13.5	4.0	4.75	95	9.0	4.0	2.5	135	14.0	4.0	5.0
16	21.0	4.0	8.5	56	8.0	2.5	2.75	96	12.5	1.5	4.5	136	9.0	1.0	4.0
17	27.0	2.5	12.25	57	22.0	1.5	10.25	97	14.0	2.5	5.75	137	14.0	1.0	6.5
18	11.0	2.0	4.5	58	17.5	2.0	7.75	98	12.5	2.5	5.0	138	26.0	3.0	11.5
19	22.0	3.0	9.5	59	8.0	1.5	3.25	99	19.0	3.0	8.0	139	6.0	1.5	2.25
20	15.0	2.5	6.25	60	14.0	3.0	5.5	100	10.0	2.5	3.75	140	15.0	3.0	6.0
21	12.0	2.0	5.0	61	20.0	4.5	7.75	101	25.0	8.5	8.25	141	14.0	2.5	5.75
22	17.0	1.5	6.75	62	17.0	2.5	7.25	102	12.5	2.5	5.0	142	14.0	2.0	6.0
23	11.0	1.0	5.0	63	14.5	2.5	6.0	103	19.0	5.5	6.75	143	11.0	1.0	5.0
24	5.0	1.0	2.0	64	10.0	0.5	4.75	104	18.0	3.0	7.5	144	14.0	1.5	6.25
25	15.0	2.0	6.5	65	17.5	3.5	7.0	105	22.0	5.0	8.5	145	15.0	1.5	6.75
26	11.5	1.0	5.25	66	13.5	2.5	5.5	106	9.0	3.0	3.0	146	19.0	2.5	8.25
27	17.0	2.5	7.25	67	25.0	9.0	8.0	107	13.0	0.5	6.25	147	19.0	3.0	8.0
28	19.0	1.5	8.75	68	11.0	3.0	4.0	108	10.5	2.5	4.0	148	12.0	6.5	2.75
29	13.0	3.0	5.0	69	17.0	4.0	6.5	109	8.0	0.5	3.75	149	11.0	2.5	4.25
30	15.0	2.5	6.25	70	17.0	2.5	7.25	110	6.5	2.0	2.25	150	7.5	1.5	3.0
31	17.5	5.5	6.0	71	14.0	3.5	5.25	111	7.0	2.5	2.25	151	8.0	1.0	3.5
32	12.0	4.0	4.0	72	23.0	3.0	10.0	112	9.0	1.5	3.75	152	8.0	1.5	3.25
33	15.0	5.0	5.0	73	15.0	2.5	6.25	113	7.0	2.0	2.5	153	11.0	2.0	4.5
34	16.0	3.5	6.25	74	8.5	1.5	3.5	114	6.5	1.5	2.5	154	9.0	0.5	4.25
35	15.0	1.5	5.75	75	16.0	2.0	7.0	115	9.0	1.5	3.75	155	10.0	2.0	4.0
36	14.5	1.5	5.5	76	14.0	4.0	5.0	116	12.0	2.5	4.75	156	21.0	5.0	8.0
37	16.0	2.0	7.0	77	19.0	3.0	8.0	117	18.0	1.5	8.25	157	8.5	2.5	3.0
38	11.0	2.5	5.25	78	19.0	3.0	8.0	118	10.0	1.5	4.25	158	26.0	10.5	7.75
39	6.0	1.5	2.25	79	47.0	28.0	9.5	119	20.0	1.5	9.25	159	14.5	1.5	6.5
40	8.5	4.0	3.75	80	9.0	2.0	3.5	120	14.0	4.0	5.0	160	16.0	2.5	6.75



Tab. XXXII.

Os metatarsale, *Lynx lynx*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	5.5	1.0	2.25	41	14.0	4.0	2.0	81	12.0	1.0	5.5	121	18.0	7.0	5.5
2	9.0	2.5	3.25	42	15.0	1.5	0.75	82	9.0	2.5	3.25	122	9.0	3.0	3.0
3	23.0	1.5	11.75	43	9.0	1.0	0.5	83	12.0	2.0	5.0	123	13.0	3.5	4.75
4	15.0	1.0	7.0	44	14.0	3.0	5.5	84	13.0	1.5	5.75	124	14.0	2.0	6.0
5	9.5	2.5	3.5	45	10.0	1.5	4.25	85	15.0	3.0	6.0	125	19.0	1.0	8.5
6	9.0	1.5	3.75	46	8.0	4.0	2.0	86	19.0	3.0	7.0	126	12.0	1.5	5.25
7	21.0	1.5	9.75	47	15.0	2.5	6.25	87	9.0	5.0	2.0	127	6.0	1.0	2.5
8	18.0	1.5	8.25	48	8.0	2.0	1.0	88	17.0	2.5	7.25	128	14.0	2.0	6.0
9	5.5	1.0	2.25	49	15.0	2.5	6.25	89	11.0	2.5	4.25	129	13.0	2.0	5.5
10	14.0	3.5	5.25	50	7.0	1.0	3.0	90	10.5	1.5	4.5	130	12.0	1.5	5.25
11	29.0	1.5	13.75	51	17.0	1.0	8.0	91	12.0	2.5	4.75	131	11.0	0.5	5.25
12	23.0	4.0	9.5	52	14.0	2.0	6.0	92	13.0	3.0	5.0	132	9.0	2.0	3.5
13	16.0	2.5	6.75	53	12.0	1.5	5.25	93	13.0	2.0	5.5	133	11.0	2.0	4.5
14	19.0	5.5	6.75	54	15.5	3.0	6.25	94	13.0	9.0	2.0	134	15.0	1.5	6.75
15	16.0	3.0	6.5	55	14.0	2.5	5.75	95	15.0	2.5	6.25	135	11.0	1.0	5.0
16	13.0	2.5	5.25	56	8.0	1.0	3.5	96	4.5	0.5	2.0	136	11.0	1.0	5.0
17	17.0	3.0	7.0	57	11.5	2.5	4.5	97	5.0	1.0	2.0	137	9.5	1.5	4.0
18	28.0	4.0	12.0	58	13.0	1.5	5.75	98	8.0	1.0	3.5	138	17.5	3.0	7.25
19	16.5	4.5	6.0	59	19.0	2.0	8.5	99	14.0	2.0	6.0	139	20.0	2.5	8.75
20	14.0	3.0	5.5	60	17.0	2.5	7.25	100	18.0	1.5	8.25	140	24.0	3.0	10.5
21	18.0	1.5	8.25	61	16.0	1.5	7.25	101	15.0	2.0	6.5	141	12.0	1.5	5.25
22	11.0	2.0	4.5	62	13.0	0.5	6.25	102	8.0	1.5	3.25	142	13.5	1.0	6.25
23	13.0	0.5	6.25	63	9.0	1.0	4.0	103	16.0	1.0	7.5	143	22.0	3.5	9.25
24	17.0	1.5	7.75	64	10.0	3.0	4.5	104	12.0	2.0	5.0	144	13.0	2.5	5.25
25	20.0	5.0	7.5	65	17.0	2.0	7.5	105	10.5	2.0	4.25	145	11.0	1.0	5.0
26	25.0	4.0	10.5	66	12.0	1.5	5.25	106	10.0	1.0	4.5	146	12.0	1.0	5.5
27	16.0	4.0	6.0	67	7.0	2.0	2.5	107	18.0	2.0	8.0	147	11.0	2.0	4.5
28	17.0	2.0	7.5	68	13.0	3.0	5.0	108	13.0	3.0	5.0	148	13.0	2.0	5.5
29	12.0	3.0	4.5	69	11.5	1.0	5.25	109	18.0	3.0	7.5	149	11.5	2.5	4.5
30	13.0	3.0	5.0	70	10.0	3.0	3.5	110	13.0	2.5	5.25	150	14.0	2.0	6.0
31	8.0	1.5	3.25	71	14.0	3.0	5.5	111	11.0	1.5	4.75	151	12.0	3.5	4.25
32	25.0	3.0	11.0	72	10.0	3.5	3.25	112	11.5	1.5	5.0	152	14.0	2.0	6.0
33	22.0	1.5	10.25	73	14.0	1.5	6.25	113	29.0	2.0	13.5	153	14.0	1.0	6.5
34	15.0	2.5	6.25	74	17.0	1.5	7.75	114	10.0	2.0	4.0	154	28.0	3.0	12.5
35	13.0	2.0	5.5	75	3.5	1.0	1.25	115	5.0	1.5	1.75	155	10.0	2.5	3.75
36	14.0	1.5	6.25	76	13.0	3.0	5.0	116	13.0	2.0	5.5	156	8.0	1.0	3.5
37	15.5	2.0	6.75	77	16.0	2.5	6.75	117	11.0	1.5	4.75	157	14.0	2.0	6.0
38	12.0	2.5	1.25	78	11.0	1.5	4.75	118	14.5	2.5	6.0	158	10.5	2.5	4.0
39	17.0	3.0	7.0	79	13.0	2.0	5.5	119	5.5	1.5	2.0	159	16.5	1.5	7.5
40	22.0	7.0	7.5	80	17.5	2.0	7.75	120	20.5	1.0	9.75	160	10.5	1.5	4.5

Tab. XXXIII.

Scapula, *Lynx lynx*.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	11.0	2.0	4.5	41	10.0	1.5	4.25	81	12.0	2.0	5.0	121	10.0	1.5	4.25
2	12.0	1.5	5.25	42	17.0	1.0	8.0	82	6.0	1.0	3.75	122	12.0	2.0	5.0
3	12.0	1.0	5.5	43	17.0	4.0	6.5	83	6.0	1.0	2.5	123	11.0	1.5	4.75
4	10.0	2.0	4.0	44	7.0	1.0	2.0	84	9.0	1.0	4.0	124	17.0	5.0	6.0
5	9.0	3.0	3.0	45	11.0	2.5	4.25	85	8.0	2.0	3.0	125	13.0	1.5	5.75
6	11.0	4.5	3.25	46	10.0	3.0	3.5	86	17.0	3.0	5.0	126	12.0	3.0	4.5
7	9.0	1.5	3.75	47	14.0	2.0	6.0	87	11.0	2.0	4.5	127	20.0	9.0	5.5
8	7.0	2.5	2.25	48	8.0	1.5	3.25	88	12.0	2.0	5.0	128	11.5	1.5	5.0
9	10.0	1.5	4.25	49	5.0	1.0	2.0	89	10.0	4.5	2.75	129	20.0	1.5	9.25
10	14.0	1.5	6.25	50	15.0	2.0	6.5	90	13.5	1.5	6.0	130	10.0	1.5	4.25
11	7.0	1.0	3.0	51	18.0	7.0	5.5	91	13.0	1.5	5.75	131	18.0	9.0	4.5
12	10.0	2.5	3.75	52	13.0	3.0	5.0	92	17.0	1.5	7.75	132	15.0	6.0	4.5
13	14.0	4.0	5.0	53	9.0	2.0	3.5	93	10.0	1.5	4.25	133	11.0	2.0	4.5
14	13.0	2.5	5.25	54	9.5	1.5	4.0	94	15.0	2.0	6.5	134	14.0	2.0	6.0
15	14.0	2.0	6.0	55	8.0	0.5	3.75	95	7.5	1.5	3.0	135	12.0	2.5	4.75
16	11.0	1.5	4.75	56	18.0	4.5	7.75	96	12.0	2.0	5.0	136	12.0	1.0	5.5
17	15.0	3.0	6.0	57	15.5	1.5	7.0	97	10.0	1.5	4.25	137	11.0	6.0	2.5
18	29.0	3.0	13.0	58	15.0	6.0	4.5	98	11.0	1.5	4.75	138	10.5	1.5	4.5
19	15.0	4.5	5.25	59	13.0	1.5	5.75	99	15.0	1.5	6.75	139	7.5	1.0	3.25
20	22.0	1.5	10.25	60	7.0	0.5	3.25	100	16.0	2.5	6.75	140	10.0	1.0	4.5
21	13.0	3.0	5.0	61	9.0	1.5	3.75	101	13.0	1.0	6.0	141	7.5	1.0	3.25
22	5.0	1.5	1.75	62	10.0	1.5	4.25	102	13.0	1.0	6.0	142	13.0	0.5	6.25
23	7.0	2.5	2.25	63	14.5	1.5	6.5	103	11.0	2.0	4.5	143	11.0	3.0	4.0
24	14.0	1.5	6.25	64	11.5	2.0	4.75	104	11.0	5.0	3.0	144	10.0	1.0	4.5
25	19.0	5.0	7.0	65	10.0	2.0	4.0	105	12.0	2.0	5.0	145	6.5	1.0	2.75
26	11.5	3.0	4.25	66	11.5	2.5	4.5	106	15.5	2.0	6.75	146	16.0	1.0	7.5
27	11.0	1.0	5.0	67	12.0	3.0	4.5	107	20.0	8.0	6.0	147	10.0	2.0	4.0
28	14.0	8.0	3.0	68	14.0	1.0	6.5	108	7.0	0.5	3.25	148	9.0	1.0	4.0
29	7.0	2.0	2.5	69	10.0	1.0	4.5	109	8.0	3.0	2.5	149	8.0	1.5	3.25
30	16.0	3.5	6.25	70	14.0	3.0	5.5	110	11.0	2.5	4.25	150	6.0	1.0	2.5
31	17.0	3.5	6.75	71	10.0	1.5	4.25	111	20.0	3.0	8.5	151	9.0	3.0	3.0
32	16.0	3.0	6.5	72	6.0	1.0	2.5	112	10.0	1.5	4.25	152	9.5	1.5	4.0
33	16.0	4.5	3.75	73	7.0	0.5	3.25	113	8.0	1.5	3.25	153	9.0	1.0	4.0
34	16.0	5.0	5.5	74	21.0	1.0	10.0	114	15.0	1.0	7.0	154	15.0	1.0	7.0
35	18.0	3.0	7.5	75	10.0	1.5	4.25	115	20.0	5.5	7.25	155	10.0	2.0	4.0
36	13.0	2.0	5.5	76	7.5	1.0	3.25	116	9.0	0.5	4.25	156	14.0	1.0	6.5
37	8.0	1.0	3.5	77	5.0	1.5	1.75	117	14.0	7.0	3.5	157	10.0	1.0	4.5
38	12.5	5.0	3.75	78	11.0	3.0	4.0	118	16.0	6.0	5.0	158	13.0	3.0	5.0
39	24.0	14.0	5.0	79	13.0	1.5	5.75	119	16.0	1.0	7.5	159	12.0	1.0	5.5
40	13.5	2.5	5.5	80	9.0	1.5	3.75	120	13.0	1.0	6.0	160	18.0	2.0	8.0

Tab. XXXIV.

## Costa, Lynx linx.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	9.0	1.0	4.0	41	8.0	1.5	3.25	81	8.0	3.5	2.25	121	12.0	2.0	5.0
2	14.0	3.0	5.5	42	5.0	1.5	1.75	82	11.0	1.0	5.0	122	12.0	3.0	4.5
3	11.0	2.0	4.5	43	8.0	0.5	3.75	83	24.0	3.0	10.5	123	10.0	2.5	3.75
4	10.0	5.5	2.25	44	8.0	2.0	3.0	84	10.0	4.0	3.0	124	10.0	1.5	4.25
5	8.0	1.5	3.25	45	7.0	1.0	3.0	85	7.5	1.5	3.0	125	3.5	0.5	1.5
6	17.0	4.5	6.25	46	3.5	1.0	1.25	86	11.0	4.5	3.25	126	13.0	2.0	5.5
7	12.0	2.0	5.0	47	10.0	1.5	4.25	87	7.0	1.0	3.0	127	13.0	0.5	6.25
8	13.0	2.5	5.25	48	10.0	4.0	3.0	88	2.5	0.5	1.0	128	9.0	1.5	3.75
9	12.5	2.0	5.25	49	10.0	1.5	4.25	89	8.0	2.0	3.0	129	11.0		
10	9.0	1.0	4.0	50	15.0	2.0	6.5	90	4.0	1.0	1.5	130	15.0	2.5	6.5
11	20.0	13.0	3.5	51	10.0	2.5	3.75	91	8.0	1.0	3.5	131	15.0	2.5	6.25
12	15.0	1.0	7.0	52	9.0	1.5	3.75	92	6.0	2.5	1.75	132	12.0	3.0	4.5
13	5.0	0.5	2.25	53	10.0	0.5	4.75	93	7.5	1.0	3.25	133	13.0	2.0	5.5
14	4.0	1.0	1.5	54	14.0	1.5	6.25	94	17.0	1.0	8.0	134	11.0	1.5	3.75
15	7.0	1.5	2.75	55	9.0	1.5	3.75	95	16.0	2.0	7.0	135	5.0	1.5	1.75
16	12.0	3.0	4.5	56	17.0	3.5	6.75	96	7.0	2.0	2.5	136	21.0	12.0	4.5
17	8.0	0.5	3.75	57	14.0	3.0	5.5	97	4.5	1.5	1.5	137	13.0	4.0	4.5
18	5.5	0.5	2.5	58	12.0	3.0	4.5	98	11.0	2.0	4.5	138	11.0	2.0	4.5
19	12.0	1.0	5.5	59	8.5	1.5	3.5	99	4.0	0.5	1.75	139	6.0	1.5	2.25
20	14.0	2.0	6.0	60	31.0	12.0	9.5	100	3.0	0.5	1.25	140	9.0	1.5	3.75
21	8.0	1.5	3.25	61	13.0	2.5	5.25	101	3.5	0.5	1.5	141	13.0	2.0	5.5
22	14.0	4.0	5.0	62	3.5	0.5	1.5	102	8.5	0.5	4.0	142	19.0	2.5	8.25
23	8.0	3.5	2.25	63	13.0	2.5	5.25	103	11.0	1.0	5.0	143	13.0	2.0	5.5
24	7.0	1.5	2.75	64	6.0	1.5	2.25	104	7.0	0.5	3.25	144	8.0	2.5	2.75
25	5.0	1.0	2.0	65	5.0	1.0	2.0	105	8.0	0.5	3.75	145	14.0	1.5	6.25
26	14.0	1.5	6.25	66	8.0	2.0	3.0	106	8.0	3.5	2.25	146	9.0	1.5	3.75
27	6.0	2.0	2.0	67	7.5	1.5	3.0	107	4.0	1.0	1.5	147	18.0	2.5	7.75
28	8.0	1.0	3.5	68	9.0	1.5	3.75	108	11.5	3.0	4.25	148	13.0	3.5	4.75
29	8.0	1.5	3.25	69	9.0	1.0	4.0	109	12.0	3.0	4.5	149	10.0	4.0	3.0
30	9.0	1.0	4.0	70	9.0	1.5	3.75	110	12.0	3.0	4.5	150	3.5	1.0	1.25
31	17.0	3.5	6.75	71	16.0	2.5	6.75	111	13.0	2.0	5.5	151	15.0	2.5	6.25
32	9.0	2.0	3.5	72	13.0	0.5	6.25	112	8.0	1.5	3.25	152	13.0	2.5	5.25
33	8.5	1.0	3.75	73	12.0	1.0	5.5	113	11.5	1.0	5.25	153	14.0	2.5	5.75
34	7.0	1.5	2.75	74	9.0	1.0	4.0	114	9.5	1.5	4.0	154	19.0	2.0	8.5
35	6.0	1.0	2.5	75	7.0	1.5	2.75	115	24.0	1.5	11.25	155	15.0	2.0	6.5
36	5.0	1.5	1.75	76	4.0	1.0	1.5	116	6.0	1.5	2.25	156	17.0	7.0	5.0
37	12.0	1.0	5.5	77	7.0	1.5	2.75	117	10.0	1.5	4.25	157	13.0	2.5	5.25
38	5.0	1.0	2.0	78	9.5	2.0	3.75	118	9.0	2.0	3.5	158	10.5	3.0	3.75
39	6.0	1.0	2.5	79	9.0	1.5	3.75	119	10.0	2.5	3.75	159	16.0	3.0	6.5
40	20.0	1.5	9.25	80	15.0	3.0	6.0	120	14.0	5.0	4.5	160	18.0	3.5	7.25

Variationstabellen der Osteonenwerte von *Lynx lynx*.

Tab. XXXV.

Die Grösse der Werte	Osteonsdicke in mm aus verschiedener Knochen von			
	fibula	os metat.	sca- pula	costa
2.0				1
2.5				5
3.0		1		5
3.5				5
4.0	1			5
4.5		1		1
5.0	1 27	2 27	3 39	7 77
5.5		3		
6.0	2	1	3	7
6.5	2		1	
7.0	3	2	8	9
7.5	1		4	3
8.0	5	7	7	17
8.5	3			3
9.0	9	8	11	15
9.5		2	2	2
10.0	6	7	21	12
10.5	3	4	1	1
11.0	9	11	15	8
11.5	1	4	4	2
12.0	9	13	12	11
12.5	5		1	1
13.0	7	20	13	14
13.5	2	1	2	

Tab. XXXVI.

Die Grösse der Werte	Lumenbreite in mm aus verschiedener Knochen von			
	fibula	os metat.	sca- pula	costa
0.5	5	4	6	16
1.0	11	25	33	30
1.5	33	35	41	39
2.0	21	31	25	26
2.5	33 140	24 154	10 143	16 154
3.0	15	23	19	13
3.5	6	5	2	7
4.0	12	6	2	5
4.5	4	1	5	2
5.0	5	2	5	1
5.5	3	1	1	1
6.0	2		4	
6.5	1			
7.0	2 17	2 6	2 16	1 3
7.5				
8.0	2		2	
8.5	1			
9.0	1	1	2	
9.5				
10.0	1			
10.5	1			
11.0				
11.5				

Tab. XXXVII.

Die Grösse der Werte	Wanddicke in mm aus verschiedener Knochen von			
	fibula	os metat.	sca- pula	costa
0.00				
0.25				
0.50				
0.75				
1.00				1
1.25		1		3
1.50				8
1.75	1	1	2	5
2.00	2 56	6 53	1 88	4 108
2.25	4	2	2	8
2.50	3	2	6	4
2.75	3		2	6
3.00	3	3	8	10
3.25	4	5	10	8
3.50	5	6	4	6
3.75	6	2	8	18
4.00	9	5	11	7
4.25	6	4	14	5
4.50	6	10	15	13
4.75	4	6	5	2
5.00	14	12	14	6
5.25	6	11	3	7
5.50	4	12	9	10
5.75	5	3	4	1

16:0	6	6	8	5
16:5		2		
17:0	9	9	6	5
17:5	4	2		
18:0	5	6	5	2
18:5	1			
19:0	8	4	1	2
19:5				
20:0	3	2	5	2
20:5		1		
21:0	2	1	1	1
21:5				
22:0	3	3	1	
22:5				
23:0	1	2		
23:5				
24:0	3 21	1 16	1 8	2 5
24:5				
25:0	4	2		
25:5				
26:0	2			
26:5				
27:0	2			
27:5	1			
28:0		2		
28:5				
29:0		2		
29:5				
30:0				
30:5				
31:0				
31:5				
32:0				
32:5				
47	1			

14:5					
15:0					

7:00	4 96	4 98	4 69	2 50
7:25	6	4	1	1
7:50	5	7	3	
7:75	5	3	2	1
8:00	7	2	2	1
8:25	4	3		1
8:50	2	2	1	1
8:75	2	1		
9:00	1			
9:25	1	1		1
9:50	2	1	1	1
9:75		2		
10:00	3		1	
10:25	1	1	1	
10:50	2	2		1
10:75	1			
11:00		1		
11:25				1
11:50				
11:75		1		
12:00				
12:25	1 8		9	3
12:50		1		2
12:75				
13:00			1	
13:25				
13:50		1		
13:75		1		
14:00				
14:25				
14:50				
14:75				



Tab. XXXVIII.

## Femur, Homo laterale Wand in der Höhe von + 12 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	30·0	6·0	12·0	40	16·0	8·0	4·0	79	17·0	6·0	5·5	118	20·0	4·0	8·0
2	11·0	3·0	4·0	41	20·0	4·0	8·0	80	16·0	5·0	5·5	119	10·0	4·0	3·0
3	26·0	7·0	9·5	42	14·0	3·0	5·5	81	15·0	6·0	4·5	120	13·0	8·0	2·5
4	31·0	5·0	13·0	43	18·0	6·0	6·0	82	18·0	7·0	5·5	121	13·0	6·0	3·5
5	22·0	4·0	9·0	44	22·0	21·0	0·5	83	24·0	5·0	9·5	122	18·0	2·0	8·0
6	21·0	6·0	7·5	45	21·0	7·0	7·0	84	14·0	5·0	4·5	123	10·0	2·0	4·0
7	40·0	6·0	17·0	46	24·0	4·0	10·0	85	20·0	6·0	7·0	124	20·0	8·0	6·0
8	20·0	4·5	7·75	47	24·0	5·0	9·5	86	18·0	4·0	7·0	125	20·0	6·0	7·0
9	16·0	3·0	6·5	48	24·0	5·0	9·5	87	28·0	8·0	10·0	126 unbrauchbar			
10	32·0	10·0	11·0	49	24·0	5·0	9·5	88	42·0	10·0	16·0	127	17·0	4·0	6·5
11	28·0	7·0	10·5	50	24·0	7·0	8·5	89	22·0	9·0	6·5	128	23·0	9·0	7·0
12	16·0	6·0	5·0	51	22·0	2·5	9·75	90	20·0	4·0	8·0	129	24·0	6·0	9·0
13	12·0	7·5	2·25	52	16·0	8·0	4·0	91	10·0	3·0	3·5	130	20·0	5·0	7·5
14	13·0	4·0	4·5	53	10·0	2·5	3·75	92	26·0	7·0	9·5	131	11·0	5·0	3·0
15	13·0	6·0	3·5	54	12·0	2·0	5·0	93	30·0	6·0	12·0	132	21·0	8·0	6·5
16	22·0	7·0	7·5	55	32·0	3·0	14·5	94	38·0	6·0	16·0	133	26·0	6·0	10·0
17	22·0	7·0	7·5	56	28·0	6·0	11·0	95	18·0	4·0	7·0	134	22·0	6·0	8·0
18	16·0	6·0	5·0	57	21·0	3·0	9·0	96	32·0	10·5	10·75	135	14·0	4·0	5·0
19	33·0	6·0	13·5	58	22·0	5·0	9·5	97	12·0	5·0	3·5	136	18·0	7·0	5·5
20	18·0	4·0	7·0	59	22·0	5·0	9·5	98	20·0	6·0	7·0	137	20·0	8·0	6·0
21	12·0	3·0	4·5	60	15·0	5·0	5·0	99	23·0	4·0	9·5	138	26·0	8·0	9·0
22	23·0	8·0	7·5	61	12·0	3·0	4·5	100	24·0	10·0	7·0	139	24·0	11·0	6·5
23	20·0	10·0	5·0	62	13·0	3·0	5·0	101	22·0	8·0	7·0	140	18·0	3·0	7·5
24	18·0	11·0	3·5	63	30·0	10·0	10·0	102	18·0	6·0	6·0	141	22·0	6·0	8·0
25	23·0	4·0	9·5	64	20·0	4·0	8·0	103	13·0	7·0	3·0	142	14·0	5·0	4·5
26	22·0	7·0	7·5	65	16·0	3·0	6·5	104	22·0	6·0	8·0	143	25·0	4·0	10·5
27	14·0	2·0	6·0	66	21·0	5·0	8·0	105	18·0	7·0	5·5	144	18·0	8·0	5·0
28	18·0	5·0	6·5	67	36·0	6·0	15·0	106	6·0	2·5	1·75	145	28·0	5·0	11·5
29	14·0	3·0	5·5	68	16·0	6·0	5·0	107	24·0	8·0	8·0	146	20·0	3·0	8·5
30	23·0	7·0	8·0	69	19·0	6·0	6·5	108	16·0	3·0	6·5	147	20·0	5·0	7·5
31	22·0	6·0	8·0	70	20·0	5·0	7·5	109	26·0	6·0	10·0	148	8·0	3·0	2·5
32	18·0	5·0	6·5	71	25·0	8·0	8·5	110	14·0	5·0	4·5	149	15·0	4·0	5·5
33	12·0	4·0	4·0	72	12·0	6·0	3·0	111	16·0	7·0	4·5	150	28·0	14·0	7·0
34	12·0	6·0	3·0	73	17·0	3·0	7·0	112	10·0	3·0	3·5	151	18·0	4·0	7·0
35	19·0	5·0	7·0	74	23·0	9·0	7·0	113	22·0	8·0	7·0	152	18·0	5·0	6·5
36	22·0	8·0	7·0	75	14·0	6·0	4·0	114	24·0	9·0	7·5	153	13·0	6·0	3·5
37	20·0	8·0	6·0	76	14·0	6·0	4·0	115	20·0	10·0	5·0	154	40·0	6·0	17·0
38	17·0	3·0	7·0	77	20·0	9·0	5·5	116	20·0	3·0	8·5	155	48·0	31·0	8·5
39	10·0	2·0	4·0	78	12·0	6·0	3·0	117	16·0	6·0	5·0	156	14·0	5·0	4·5

Tab. XXXIX.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von + 11 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	13·0	3·0	5·0	43	30·0	8·0	11·0	85	10·0	2·0	4·0	127	22·0	6·0	8·0
2	16·0	2·0	7·0	44	18·0	5·5	6·25	86	14·0	5·0	4·5	128	30·0	7·0	11·5
3	38·0	14·0	12·0	45	20·0	3·0	8·5	87	15·0	7·0	4·0	129	22·0	5·0	8·5
4	32·0	8·0	12·0	46	16·0	6·0	5·0	88	18·0	2·0	8·0	130	20·0	5·0	7·5
5	18·0	5·0	6·5	47	20·0	6·0	7·0	89	16·0	8·0	4·0	131	18·0	6·0	6·0
6	18·0	6·0	6·0	48	16·0	4·0	6·0	90	16·0	6·0	5·0	132	14·0	4·0	5·0
7	23·0	8·0	7·5	49	15·0	5·0	5·0	91	13·0	2·5	5·25	133	14·0	4·0	5·0
8	22·0	2·0	10·0	50	10·0	2·0	4·0	92	unbrauchbar			134	14·0	5·0	4·5
9	11·0	3·5	3·75	51	12·0	6·0	3·0	93	21·0	5·0	8·0	135	12·0	5·0	3·5
10	6·0	3·0	1·5	52	17·0	5·0	6·0	94	16·0	7·0	4·5	136	19·0	8·0	5·5
11	20·0	10·0	5·0	53	16·0	7·0	4·5	95	20·0	6·0	7·0	137	13·0	2·0	5·5
12	26·0	4·0	11·0	54	10·0	4·0	3·0	96	28·0	5·0	11·5	138	26·0	5·0	1·5
13	14·0	2·0	6·0	55	17·0	8·0	4·5	97	27·0	10·0	8·5	139	13·0	4·0	4·5
14	22·0	5·0	8·5	56	12·0	2·0	5·0	98	25·0	10·0	7·5	140	16·0	6·0	5·0
15	16·0	3·0	6·5	57	15·0	7·0	4·0	99	24·0	5·0	9·5	141	13·0	4·0	4·5
16	26·0	12·0	7·0	58	14·0	3·0	5·5	100	17·0	5·0	6·0	142	11·0	3·0	4·0
17	22·0	8·0	7·0	59	30·0	9·0	10·5	101	24·0	2·0	11·0	143	34·0	5·0	14·5
18	16·0	3·0	6·5	60	18·0	10·0	4·0	102	22·0	3·0	9·5	144	24·0	7·0	8·5
19	20·0	4·0	8·0	61	32·0	5·0	13·5	103	23·0	4·0	9·5	145	23·0	5·0	9·0
20	22·0	5·0	8·5	62	16·0	6·0	5·0	104	20·0	4·0	8·0	146	28·0	7·0	10·5
21	20·5	5·0	7·75	63	18·0	3·0	7·5	105	18·0	4·0	7·0	147	23·0	5·0	9·0
22	14·0	3·0	5·5	64	20·0	7·0	6·5	106	28·0	3·0	12·5	148	22·0	4·0	9·0
23	24·0	6·0	9·0	65	23·0	6·0	8·5	107	26·0	4·0	11·0	149	23·0	8·0	7·5
24	19·0	7·0	6·0	66	16·0	4·0	6·0	108	16·0	4·0	6·0	150	23·0	6·0	8·5
25	20·0	2·5	8·75	67	13·0	4·0	4·5	109	20·0	8·0	6·0	151	13·0	5·0	4·0
26	23·0	4·0	9·5	68	16·0	3·0	6·5	110	12·0	6·0	3·0	152	18·0	6·0	6·0
27	14·0	6·0	4·0	69	15·0	7·0	4·0	111	34·0	4·0	15·0	153	20·0	6·0	7·0
28	18·0	3·0	7·5	70	28·0	8·0	10·0	112	10·0	4·0	3·0	154	21·0	3·0	9·0
29	14·0	4·0	5·0	71	22·0	6·0	8·0	113	unbrauchbar			155	20·0	10·0	5·0
30	13·0	3·0	5·0	72	13·0	7·0	3·0	114	12·0	3·0	4·5	156	11·0	4·0	3·5
31	18·0	3·0	7·5	73	20·0	9·0	5·5	115	16·0	4·0	6·0	157	30·0	22·0	4·0
32	14·0	5·0	4·5	74	18·0	3·0	7·5	116	20·0	7·0	6·5	158	20·0	8·0	6·0
33	22·0	9·0	6·5	75	28·0	8·0	10·0	117	29·0	5·0	12·0	159	28·0	7·0	10·5
34	9·0	2·5	3·25	76	20·0	8·0	6·0	118	16·0	5·0	5·5	160	28·0	13·0	7·5
35	18·0	5·0	6·5	77	14·0	3·0	5·5	119	26·0	10·0	8·0	161	20·0	3·0	8·5
36	20·0	8·0	6·0	78	20·0	8·0	6·0	120	25·0	8·0	8·5	162	42·0	8·0	17·0
37	26·0	7·0	9·5	79	20·0	4·0	8·0	121	25·0	14·0	5·5	163	33·0	5·0	14·0
38	21·0	5·0	8·0	80	17·0	4·0	6·5	122	15·0	6·0	4·5	164	24·0	3·0	10·5
39	22·0	5·0	8·5	81	31·0	20·0	5·5	123	28·0	14·0	7·0	165	17·0	6·0	5·5
40	24·0	4·0	10·0	82	16·0	5·0	5·5	124	24·0	5·0	9·5	166	17·0	6·0	5·5
41	13·0	6·0	3·5	83	9·0	2·0	3·5	125	20·0	3·0	8·5				
42	18·0	5·0	6·5	84	18·0	6·0	6·0	126	26·0	8·0	9·0				



Tab. XL.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von + 10 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	26.0	3.5	11.25	51	unbrauchbar			101	28.0	6.0	11.0	151	10.0	1.5	4.25
2	22.0	3.0	9.5	52	14.0	4.0	5.0	102	24.0	3.0	10.5	152	16.0	5.0	5.5
3	20.0	3.0	8.5	53	17.0	8.0	4.5	103	33.0	6.0	13.5	153	13.0	4.0	4.5
4	22.0	11.0	5.5	54	13.0	5.0	4.0	104	30.0	6.0	12.0	154	20.0	4.0	8.0
5	26.0	4.5	10.75	55	20.0	6.0	7.0	105	34.0	6.0	14.0	155	26.0	3.0	11.5
6	28.0	6.0	11.0	56	23.0	9.0	7.0	106	unbrauchbar			156	10.0	2.5	3.75
7	19.0	3.0	8.0	57	24.0	9.0	7.5	107	22.0	4.0	9.0	157	18.0	6.0	6.0
8	23.0	6.0	8.5	58	21.0	6.0	7.5	108	unbrauchbar			158	33.0	7.0	13.0
9	unbrauchbar			59	32.0	5.0	13.5	109	23.0	5.0	9.0	159	26.0	10.0	8.0
10	24.0	6.0	9.0	60	19.0	6.0	6.5	110	17.0	5.0	6.0	160	24.0	2.5	10.75
11	18.0	10.0	4.0	61	18.0	4.0	7.0	111	21.0	3.0	9.0	161	17.0	5.0	6.0
12	unbrauchbar			62	20.0	5.0	7.5	112	29.0	7.0	11.0	162	30.0	7.0	11.5
13	28.0	5.0	11.5	63	unbrauchbar			113	22.0	8.0	7.0	163	22.0	7.0	7.5
14	20.0	7.0	6.5	64	18.0	5.0	6.5	114	11.0	5.0	3.0	164	26.0	4.0	11.0
15	26.0	3.5	11.25	65	26.0	6.0	10.0	115	18.0	6.0	6.0	165	19.0	7.0	6.0
16	unbrauchbar			66	14.0	4.0	5.0	116	14.0	5.0	4.5	166	17.0	5.0	6.0
17	9.0	4.5	2.25	67	25.0	8.5	8.25	117	22.0	6.0	8.0	167	16.0	7.0	4.5
18	19.0	5.0	7.0	68	25.0	8.0	8.5	118	18.0	3.0	7.5	168	22.0	9.0	6.5
19	14.0	3.0	5.5	69	19.0	6.0	5.5	119	22.0	5.0	8.5	169	20.0	5.0	7.5
20	18.0	5.0	6.5	70	20.0	2.0	9.0	120	9.0	1.0	4.0	170	12.0	3.5	4.25
21	30.0	11.0	9.5	71	14.0	4.0	5.0	121	18.0	7.0	5.5	171	24.0	5.0	9.5
22	18.0	9.0	4.5	72	15.0	5.0	5.0	122	16.0	3.0	6.5	172	20.0	7.0	6.5
23	18.0	10.0	4.0	73	18.0	5.0	6.5	123	21.0	6.0	7.5	173	18.0	4.0	7.0
24	20.0	5.5	7.25	74	19.0	5.0	7.0	124	22.0	5.0	8.5	174	30.0	6.0	12.0
25	14.0	4.0	5.0	75	13.0	5.0	4.0	125	unbrauchbar			175	22.0	3.5	8.25
26	24.0	3.5	10.25	76	16.0	8.0	4.0	126	24.0	8.0	8.0	176	33.0	5.0	14.0
27	22.0	6.0	8.0	77	24.0	5.5	9.25	127	14.0	6.0	4.0	177	16.0	5.0	5.5
28	9.0	3.5	2.75	78	14.0	5.0	4.5	128	28.0	4.0	12.0	178	unbrauchbar		
29	14.0	3.0	5.5	79	22.0	6.0	8.0	129	20.0	7.0	6.5	179	unbrauchbar		
30	18.0	5.0	6.5	80	30.0	5.0	12.5	130	15.0	3.0	6.0	180	unbrauchbar		
31	29.0	5.0	12.0	81	20.0	3.5	8.25	131	unbrauchbar			181	16.0	2.0	7.0
32	19.0	6.0	6.5	82	30.0	7.0	11.5	132	unbrauchbar			182	20.0	3.0	8.5
33	14.0	4.0	5.0	83	20.0	7.0	6.5	133	28.0	5.0	11.5	183	12.0	3.5	4.25
34	26.0	5.0	10.5	84	unbrauchbar			134	20.0	3.0	8.5	184	20.0	5.0	7.5
35	16.0	6.0	5.0	85	32.0	6.0	13.0	135	23.0	3.0	10.0	185	20.0	6.0	7.0
36	10.0	6.0	2.0	86	15.0	4.0	5.5	136	26.0	7.0	9.5	186	14.0	4.0	5.0
37	23.0	7.0	8.5	87	21.0	7.0	7.0	137	19.0	5.0	7.0	187	26.0	6.0	10.0
38	unbrauchbar			88	22.0	5.0	8.5	138	20.0	6.0	7.0	188	14.0	5.0	4.5
39	38.0	10.0	14.0	89	24.0	6.0	9.0	139	13.0	4.0	4.5	189	22.0	5.0	8.5
40	36.0	13.0	11.5	90	12.0	5.0	3.5	140	22.0	6.0	8.0	190	18.0	6.0	6.0
41	28.0	8.0	10.0	91	16.0	3.0	6.5	141	20.0	6.0	7.0	191	30.0	7.0	11.5
42	16.0	5.0	5.5	92	37.0	8.0	14.5	142	19.0	3.0	8.0	192	15.0	6.0	4.5
43	16.0	5.0	5.5	93	14.0	5.0	4.5	143	26.0	4.0	11.0	193	20.0	4.0	8.0
44	25.0	6.0	9.5	94	unbrauchbar			144	18.0	4.0	7.0	194	26.0	7.0	9.5
45	29.0	6.0	11.5	95	28.0	10.0	9.0	145	24.0	5.0	9.5	195	20.0	6.0	7.0
46	20.0	10.0	5.0	96	17.0	4.0	6.5	146	14.0	5.0	4.5	196	22.0	6.0	8.0
47	16.0	6.0	5.0	97	26.0	7.0	9.5	147	12.0	4.0	4.0	197	26.0	6.0	10.0
48	14.0	6.0	4.0	98	40.0	6.0	17.0	148	14.0	3.0	5.5	198	32.0	8.0	12.0
49	24.0	5.5	9.25	99	24.0	7.0	8.5	149	18.0	4.0	7.0	199	30.0	12.0	9.0
50	24.0	5.0	9.5	100	24.0	5.0	9.5	150	16.0	5.0	5.5	200	26.0	12.0	7.0

Tab. XLI.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von + 7.5 Cm.

Ordnungszahl	Osteondicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteondicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteondicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteondicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	26.0	10.0	8.0	52	23.0	6.0	8.5	103	22.0	7.0	6.5	152	20.0	9.0	5.5
2	22.0	6.0	8.0	53	22.0	8.0	7.0	104	unbrauchbar			153	21.0	6.5	7.25
3	28.0	6.0	11.0	54	unbrauchbar			105	10.0	2.0	4.0	154	31.0	10.0	10.0
4	20.0	6.0	7.0	55	30.0	1.30	8.5	106	23.0	8.0	7.5	155	25.0	6.0	9.5
5	30.0	4.0	13.0	56	33.0	11.0	11.0	107	25.0	9.0	8.0	156	19.0	5.0	7.0
6	14.0	6.0	4.0	57	29.0	5.0	12.0	108	18.0	9.0	4.5	157	11.0	3.0	4.0
7	13.0	3.0	5.0	58	16.0	6.0	5.0	109	unbrauchbar			158	10.0	2.0	4.0
8	unbrauchbar			59	24.0	6.0	9.0	110	30.0	5.0	12.5	159	16.0	5.0	5.5
9	unbrauchbar			60	24.0	4.0	10.0	111	23.0	6.0	8.5	160	22.0	8.0	7.0
10	unbrauchbar			61	20.0	8.0	6.0	112	30.0	8.0	11.0	161	14.0	5.0	4.5
11	13.0	3.0	5.0	62	18.0	5.0	6.5	113	10.0	2.5	3.75	162	unbrauchbar		
12	27.0	6.0	10.5	63	22.0	6.0	8.0	114	23.0	3.0	10.0	163	26.0	7.0	9.5
13	25.0	18.0	3.5	64	22.0	11.0	5.5	115	21.0	7.0	7.0	164	13.0	4.0	4.5
14	26.0	17.0	4.5	65	unbrauchbar			116	19.0	6.0	6.5	165	unbrauchbar		
15	30.0	12.0	9.0	66	30.0	12.0	9.0	117	22.0	8.0	7.0	166	20.0	5.0	7.5
16	unbrauchbar			67	20.0	5.0	7.5	118	23.0	10.0	6.5	167	15.0	4.5	5.25
17	22.0	3.5	9.25	68	22.0	6.0	8.0	119	21.0	8.0	6.5	168	18.0	3.0	7.5
18	31.0	5.0	13.0	69	14.0	4.0	5.0	120	21.0	6.0	7.5	169	15.0	6.0	4.5
19	19.0	3.0	8.0	70	12.0	4.0	4.0	121	11.0	4.0	3.5	170	22.0	6.0	8.0
20	38.0	3.0	17.5	71	16.0	5.0	5.5	122	10.0	5.0	2.5	171	19.0	7.0	6.0
21	27.0	9.0	9.0	72	22.0	6.0	8.0	123	11.0	3.0	4.5	172	20.0	8.0	6.0
22	26.0	10.0	8.0	73	21.0	3.0	9.0	124	10.0	4.0	3.0	173	28.0	6.0	11.0
23	unbrauchbar			74	21.0	6.0	7.5	125	20.0	5.0	7.5	174	22.0	7.0	7.5
24	26.0	10.0	8.0	75	unbrauchbar			126	unbrauchbar			175	24.0	5.0	9.5
25	24.0	7.0	8.5	76	15.0	3.0	6.0	127	23.0	6.0	8.5	176	unbrauchbar		
26	23.0	6.0	8.5	77	13.0	5.0	4.0	128	14.0	3.0	5.5	177	22.0	7.0	7.5
27	9.0	2.5	3.25	78	20.0	5.0	7.5	129	27.0	5.0	11.0	178	20.0	5.0	7.5
28	15.0	5.0	5.0	79	18.0	6.0	6.0	130	22.0	3.0	9.5	179	18.0	7.0	5.5
29	18.0	2.0	8.0	80	30.0	12.0	9.0	131	34.0	26.0	4.0	180	unbrauchbar		
30	26.0	10.0	8.0	81	18.0	7.0	5.5	132	20.0	5.0	7.5	181	30.0	5.0	12.5
31	unbrauchbar			82	18.0	6.0	6.0	133	30.0	7.0	11.5	182	18.0	5.0	6.5
32	22.0	3.0	9.5	83	24.0	7.0	8.5	134	unbrauchbar			183	28.0	8.0	10.0
33	unbrauchbar			84	22.0	6.0	8.0	135	18.0	5.0	6.5	184	unbrauchbar		
34	unbrauchbar			85	18.0	6.0	6.0	136	16.0	5.0	5.5	185	34.0	10.0	12.0
35	26.0	8.0	9.0	86	24.0	8.0	8.0	137	20.0	8.0	6.0	186	26.0	9.0	8.5
36	14.0	4.0	5.0	87	9.0	2.0	3.5	138	8.0	3.0	2.5	187	unbrauchbar		
37	30.0	3.0	13.5	88	25.0	8.0	8.5	138a	16.0	5.0	5.5	188	24.0	6.0	9.0
38	22.0	6.0	8.0	89	18.0	6.0	6.0	138b	26.0	7.0	9.5	189	20.0	5.0	7.5
39	46.0	9.0	18.5	90	20.0	6.0	7.0	139	19.0	3.0	8.0	190	27.0	12.0	7.5
40	20.0	7.0	6.5	91	16.0	6.0	5.0	140	18.0	5.0	6.5	191	26.0	5.0	10.5
41	unbrauchbar			92	13.0	5.0	4.0	141	33.0	8.0	12.5	192	unbrauchbar		
42	9.0	2.0	3.5	93	33.0	6.0	13.5	142	26.0	6.0	10.0	193	16.0	3.0	6.5
43	32.0	9.0	11.5	94	22.0	7.0	7.5	143	15.0	5.0	5.0	194	34.0	7.0	13.5
44	30.0	6.0	12.0	95	unbrauchbar			144	17.0	5.0	6.0	195	26.0	8.0	9.0
45	31.0	3.0	14.0	96	22.0	8.0	7.0	145	24.0	2.5	10.75	196	29.0	12.0	8.5
46	unbrauchbar			97	21.0	3.0	9.0	146	19.0	5.0	7.0	197	23.0	4.0	9.5
47	unbrauchbar			98	18.0	5.0	6.5	147	13.0	3.0	5.0	198	40.0	10.0	15.0
48	30.0	8.0	11.0	99	26.0	5.0	10.5	148	21.0	7.0	7.0	199	44.0	20.0	12.0
49	35.0	8.0	13.5	100	28.0	8.0	10.0	149	12.0	5.0	3.5	200	25.0	11.0	7.0
50	23.0	8.0	7.5	101	19.0	7.0	6.0	150	13.0	5.0	4.0				
51	unbrauchbar			102	16.0	7.0	4.5	151	27.0	5.0	11.0				

Tab. XLII.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von + 5 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	20.0	3.5	8.25	43	25.0	7.5	8.75	85	27.0	7.0	10.0	127	30.0	5.0	12.5
2	22.0	9.0	6.5	44	11.0	6.0	2.5	86	24.0	7.0	8.5	128	24.0	5.5	9.25
3	19.0	8.0	5.0	45	14.5	3.5	5.5	87	14.0	10.0	2.0	129	29.0	17.0	6.0
4	16.5	5.0	5.75	46	21.0	6.5	7.25	88	12.0	6.0	3.0	130	14.0	6.0	4.0
5	18.0	9.0	4.5	47	24.0	5.5	9.25	89	26.0	9.0	8.5	131	34.0	10.0	12.0
6	20.5	12.5	4.0	48	28.0	8.0	10.0	90	26.0	9.0	8.5	132	21.0	4.5	8.25
7	17.0	9.0	4.0	49	42.0	11.0	15.5	91	34.0	7.0	13.5	133	22.0	7.0	7.5
8	20.0	8.0	6.0	50	24.0	6.0	9.0	92	30.0	6.0	12.0	134	23.0	7.0	8.0
9	24.0	10.0	7.0	51	27.0	10.0	8.5	93	18.0	6.5	5.75	135	18.0	6.0	6.0
10	19.0	7.0	6.0	52	23.0	10.0	6.5	94	16.0	6.0	5.0	136	20.5	5.0	7.75
11	14.5	6.0	4.25	53	16.0	7.0	4.5	95	26.0	4.5	10.75	137	23.5	9.5	7.0
12	15.0	6.0	4.5	54	30.0	5.5	12.25	96	21.5	7.5	7.0	138	32.0	7.0	12.5
13	7.0	3.0	2.0	55	29.0	11.5	8.75	97	20.0	5.5	7.25	139	24.0	9.0	7.5
14	16.0	7.0	4.5	56	31.0	9.0	11.0	98	14.5	5.5	4.5	140	18.0	9.0	4.5
15	unbrauchbar			57	28.0	7.5	10.25	99	20.5	6.0	7.0	141	25.0	8.0	8.5
16	24.0	7.0	8.5	58	33.0	9.5	11.75	100	24.0	9.5	7.25	142	30.0	9.5	10.25
17	19.0	7.5	5.75	59	15.0	7.5	4.25	101	30.0	7.5	11.25	143	20.0	6.5	6.75
18	31.5	7.0	12.0	60	37.5	10.5	13.25	102	36.0	5.5	15.25	144	36.0	8.0	14.0
19	27.0	6.5	10.25	61	19.5	7.5	6.0	103	12.0	5.0	3.5	145	37.0	10.0	13.5
20	19.0	6.5	6.25	62	15.0	7.0	4.0	104	28.0	9.0	9.5	145	24.0	11.0	6.5
21	33.0	11.0	11.0	63	24.5	6.0	9.0	105	22.0	4.0	9.0	147	39.0	3.5	17.75
22	36.0	11.0	12.5	64	30.0	6.0	12.0	106	16.0	5.5	5.25	148	27.0	5.5	10.75
23	20.0	7.0	6.5	65	unbrauchbar			107	51.0	5.0	23.0	149	23.0	5.0	9.0
24	28.0	7.0	10.5	66	19.0	8.0	5.5	108	50.0	26.0	12.0	150	30.0	7.0	11.5
25	40.0	7.0	16.5	67	13.0	6.0	3.5	109	22.5	12.5	5.0	151	38.0	7.5	15.25
26	26.0	5.0	10.5	68	21.0	6.0	7.5	110	54.0	7.0	23.5	152	34.0	7.5	13.25
27	19.0	1.0	9.0	69	23.0	7.0	8.0	111	40.0	12.0	14.0	153	26.0	9.0	8.5
28	21.0	5.0	8.0	70	30.0	7.0	11.5	112	19.0	4.0	7.5	154	32.0	8.0	12.0
29	39.0	7.0	16.0	71	13.0	5.5	3.75	113	27.0	6.0	10.5	155	27.0	9.0	9.0
30	30.0	13.0	9.0	72	16.5	8.0	4.25	114	22.0	5.5	8.25	156	28.0	7.5	10.25
31	17.0	5.5	5.75	73	10.0	5.0	2.5	115	19.0	7.5	5.75	157	26.0	10.0	8.0
32	16.0	3.0	6.5	74	16.0	9.0	3.5	116	23.0	9.0	7.0	158	23.0	7.0	8.0
33	22.0	12.0	5.0	75	17.0	5.0	6.0	117	35.0	5.5	14.75	159	26.0	6.0	10.0
34	unbrauchbar			76	20.0	5.5	7.25	118	37.0	14.0	11.5	160	26.5	6.0	10.25
35	27.0	2.5	12.25	77	12.5	5.5	3.50	119	23.0	12.0	5.5	161	27.0	5.5	10.75
36	24.0	8.0	8.0	78	34.0	5.5	14.25	120	33.0	9.0	12.0	162	unbrauchbar		
37	20.0	5.0	7.5	79	17.0	8.0	4.5	121	33.0	11.0	11.0	163	27.0	7.5	9.75
38	21.0	5.0	8.0	80	21.0	8.5	6.25	122	16.0	3.0	6.5	164	19.0	6.0	6.5
39	22.0	5.5	8.25	81	26.0	5.0	10.5	123	21.0	6.0	7.5	165	26.0	6.0	10.0
40	37.0	9.0	14.0	82	25.0	15.0	5.0	124	30.0	7.0	11.5	166	23.0	5.5	8.75
41	unbrauchbar			83	23.0	8.5	7.25	125	31.5	7.5	12.0	167	unbrauchbar		
42	25.0	5.0	10.0	84	unbrauchbar			126	25.0	7.0	9.0	168	22.5	6.0	8.25

Tab. XLIII.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von + 2.5 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	32.0	4.0	14.0	45	27.0	7.0	10.0	89	13.0	3.0	5.0	133	26.0	11.0	7.5
2	20.0	9.0	5.5	46	24.0	5.5	9.25	90	30.0	20.0	5.0	134	25.0	9.0	8.0
3	12.0	5.0	3.5	47	38.5	8.5	15.0	91	26.0	4.0	11.0	135	27.5	11.0	8.25
4	10.0	4.5	2.75	48	33.0	9.0	12.0	92	12.0	6.0	3.0	136	25.0	5.5	9.75
5	18.0	3.0	7.5	49	13.0	2.0	5.5	93	21.0	5.0	8.0	137	23.0	8.0	7.5
6	12.0	4.0	4.0	50	29.0	4.0	12.5	94	25.0	12.0	6.5	138	28.0	12.0	8.0
7	16.0	6.0	5.0	51	20.0	7.0	6.5	95	22.0	5.0	8.5	139	33.0	7.0	13.0
8	7.0	4.0	1.5	52	30.0	21.0	4.5	96	14.0	11.0	1.5	140	19.0	5.5	6.75
9	29.0	3.5	12.75	53	18.0	2.0	8.0	97	19.0	7.5	5.75	141	20.0	9.0	5.5
10	36.0	7.0	14.5	54	24.0	13.0	5.5	98	15.0	5.0	5.0	142	24.0	8.0	8.0
11	16.0	3.5	6.25	55	20.0	7.5	6.25	99	30.0	8.0	11.0	143	30.0	22.0	4.0
12	26.0	3.0	11.5	56	48.0	8.0	16.0	100	15.5	2.0	6.75	144	23.0	4.0	9.5
13	26.0	5.5	10.25	57	27.0	7.5	9.75	101	27.0	8.0	9.5	145	18.0	7.0	5.5
14	22.0	3.0	9.5	58	15.0	5.5	4.75	102	27.0	7.0	10.0	146	38.0	10.0	14.0
15	11.5	3.0	4.25	59	50.0	36.0	7.0	103	17.5	4.5	6.5	147	32.0	5.0	13.5
16	24.0	5.0	9.5	60	11.0	6.0	2.5	104	16.0	5.5	5.25	148	30.0	6.0	12.0
17	24.0	5.0	9.5	61	34.0	6.0	14.0	105	18.0	6.0	6.0	149	32.0	11.0	10.5
18	13.0	3.0	5.0	62	25.0	6.0	9.5	106	18.0	7.5	5.25	150	30.0	8.0	11.0
19	23.0	3.5	9.75	63	9.5	5.0	2.25	107	28.0	10.0	9.0	151	20.0	2.5	8.75
20	28.0	3.5	12.25	64	24.0	9.5	7.25	108	14.0	5.0	4.5	152	11.0	3.0	4.0
21	24.0	5.5	9.25	65	18.5	8.0	5.25	109	27.0	11.0	8.0	153	15.0	4.0	5.5
22	18.0	4.0	7.0	66	17.0	4.0	6.0	110	22.0	10.0	6.0	154	24.0	10.0	7.0
23	28.0	6.0	11.0	67	21.0	7.0	7.0	111	24.0	7.0	8.5	155	26.0	3.0	11.5
24	21.5	7.0	7.25	68	14.0	5.0	4.5	112	21.0	7.0	7.0	156	30.0	22.0	4.0
25	28.0	3.0	12.5	69	10.0	3.0	3.5	113	19.0	4.5	7.25	157	21.0	6.5	7.25
26	42.5	15.0	13.75	70	26.0	10.0	8.0	114	24.0	5.0	9.5	158	16.0	3.0	6.5
27	29.0	2.5	13.25	71	20.0	6.0	7.0	115	28.0	16.0	6.0	159	23.0	6.0	8.5
28	26.0	6.5	9.75	72	18.0	5.5	6.25	116	17.5	12.0	2.75	160	21.0	3.5	8.75
29	12.5	3.0	4.75	73	34.0	5.0	14.5	117	11.5	6.0	2.75	161	24.0	6.0	9.0
30	24.0	7.5	8.25	74	16.0	6.0	5.0	118	22.0	6.0	8.0	162	24.0	6.5	8.75
31	24.5	6.5	9.0	75	23.0	7.0	8.0	119	24.0	7.0	8.5	163	26.0	14.0	6.0
32	38.0	7.5	15.25	76	24.0	7.5	8.25	120	20.0	9.0	5.5	164	10.0	3.5	3.25
33	32.0	5.0	13.5	77	30.0	6.0	12.0	121	32.5	9.0	11.75	165	11.0	4.5	3.25
34	15.0	4.0	5.5	78	25.0	5.5	9.75	122	34.5	8.0	13.25	166	25.5	5.5	10.0
35	14.0	5.0	4.5	79	34.0	4.0	15.0	123	26.5	7.5	9.50	167	16.0	6.0	5.0
36	40.0	10.0	15.0	80	40.0	2.5	18.75	124	16.0	2.5	6.75	168	16.0	5.0	5.5
37	19.0	8.0	4.5	81	19.5	8.0	5.75	125	28.0	9.0	9.5	169	24.0	8.0	8.0
38	24.0	8.0	8.0	82	20.0	3.0	8.5	126	22.0	9.0	6.5	170	30.0	3.0	13.5
39	40.0	26.0	7.0	83	26.0	4.5	10.75	127	13.0	8.0	2.5	171	30.0	3.0	3.5
40	40.0	26.0	7.0	84	17.0	6.5	5.25	128	23.0	6.0	8.0	172	24.0	5.0	9.5
41	23.0	9.0	7.0	85	18.0	4.0	7.0	129	34.0	6.0	14.0	173	52.0	10.0	21.0
42	16.0	4.0	6.0	86	22.0	4.5	10.75	130	23.0	4.0	9.5				
43	24.0	16.0	4.0	87	22.0	5.5	8.25	131	18.0	5.5	6.25				
44	10.0	3.5	3.25	88	22.0	8.0	7.0	132	23.0	9.0	7.0				

Tab. XLIV.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe 0 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	16.5	4.0	6.25	46	35.0	8.0	13.5	91	12.0	4.0	4.0	136	30.5	4.0	13.25
2	19.0	5.0	7.0	47	22.5	5.0	8.75	92	21.0	12.0	4.5	137	22.5	5.5	8.50
3	32.0	9.0	11.5	48	37.0	7.0	15.0	93	9.0	4.0	2.5	138	29.0	5.0	12.0
4	9.0	1.5	3.75	49	21.0	1.5	9.75	94	11.5	4.0	3.75	139	37.0	19.0	9.0
5	29.0	1.5	13.75	50	20.0	5.0	7.5	95	19.0	6.5	6.25	140	18.0	4.5	6.75
6	87.0	41.0	23.0	51	15.0	4.5	5.25	96	19.5	14.5	2.5	141	19.0	3.0	8.0
7	91.0	49.0	21.0	52	50.0	25.0	12.5	97	14.5	4.0	5.25	142	29.0	6.0	11.5
8	12.0	4.0	4.0	53	19.0	5.0	7.0	98	26.0	5.5	10.25	143	23.0	1.5	10.75
9	24.0	9.0	7.5	54	33.0	11.0	11.0	99	15.5	5.0	5.25	144	11.0	2.0	4.5
10	20.5	3.0	8.75	55	23.0	5.0	9.0	100	28.5	6.0	11.25	145	8.5	3.5	2.50
11	16.0	8.0	4.0	56	23.0	7.0	8.0	101	26.0	8.0	9.0	146	19.0	6.0	6.5
12	31.5	6.0	12.75	57	30.0	2.5	13.75	102	23.0	5.5	8.75	147	27.5	6.5	10.5
13	16.0	3.0	6.5	58	14.0	6.0	4.0	103	16.0	2.5	6.75	148	12.0	3.0	4.5
14	7.0	2.0	2.5	59	unbrauchbar			104	22.0	8.5	6.75	149	32.0	3.5	14.25
15	17.0	3.0	7.0	60	20.5	3.0	8.75	105	26.0	7.0	9.5	150	30.0	3.0	13.5
16	25.0	11.0	7.0	61	17.5	3.0	7.0	106	15.5	5.0	5.25	151	36.0	5.5	15.25
17	23.0	6.0	8.5	62	27.0	7.0	10.0	107	27.5	7.0	10.0	152	39.0	7.0	16.0
18	33.0	13.0	10.0	63	8.0	2.0	3.0	108	31.0	7.0	12.0	153	40.0	26.0	7.0
19	25.0	6.5	9.25	64	21.0	6.0	7.5	109	22.0	8.0	7.0	154	16.0	2.0	7.0
20	19.0	5.0	7.0	65	unbrauchbar			110	28.0	4.5	11.75	155	17.0	6.0	5.5
21	17.5	5.0	6.0	66	28.0	10.0	9.0	111	11.0	4.0	3.5	156	18.0	6.5	5.75
22	16.5	5.5	5.50	67	35.0	15.0	10.0	112	21.5	4.0	8.75	157	38.0	6.5	15.75
23	30.0	13.0	8.5	68	36.0	6.5	14.75	113	22.5	5.5	8.75	158	24.0	8.0	8.0
24	20.0	3.0	8.5	69	18.0	6.5	5.75	114	19.0	4.0	7.5	159	24.0	6.0	9.0
25	24.0	5.0	9.5	70	16.5	7.0	4.75	115	30.0	5.0	12.5	160	20.0	5.0	7.5
26	29.0	3.5	12.75	71	19.0	6.0	6.5	116	18.0	6.0	6.0	161	17.5	4.0	6.5
27	24.0	9.0	7.5	72	20.0	2.0	9.0	117	10.0	3.0	3.5	162	23.0	4.0	9.5
28	23.0	5.0	9.0	73	19.0	4.0	7.5	118	24.0	4.5	9.75	163	18.0	5.0	6.5
29	24.0	2.0	11.0	74	22.0	6.0	8.0	119	22.0	5.0	8.5	164	20.0	4.5	7.75
30	22.0	6.0	8.0	75	14.0	2.0	6.0	120	23.0	7.0	8.0	165	24.0	6.5	8.75
31	26.0	7.0	9.5	76	30.0	2.5	13.75	121	22.0	4.0	9.0	166	26.0	6.0	10.0
32	24.0	5.0	9.5	77	17.5	8.0	4.75	122	21.0	6.0	7.0	167	31.0	8.5	11.25
33	21.5	6.0	7.75	78	28.0	2.5	12.75	123	30.0	7.0	11.5	168	20.0	2.5	8.75
34	50.0	7.0	21.5	79	25.0	9.0	8.0	124	26.5	6.0	10.25	169	34.0	8.0	13.0
35	15.0	6.5	4.25	80	22.0	5.0	8.5	125	23.0	6.0	8.5	170	18.5	7.0	5.75
36	13.5	3.5	5.0	81	22.0	5.0	8.5	126	9.0	2.5	3.25	171	28.0	4.0	12.0
37	21.0	6.0	7.5	82	29.0	6.0	11.5	127	16.5	2.5	7.0	172	32.0	6.0	13.0
38	24.0	4.0	10.0	83	34.0	5.0	14.5	128	32.0	8.0	12.0	173	37.0	4.5	16.25
39	15.0	2.5	6.25	84	unbrauchbar			129	24.0	6.5	8.75	174	21.0	7.0	7.0
40	18.0	4.0	7.0	85	17.0	4.0	6.5	130	24.0	8.0	8.0	175	19.0	3.0	7.75
41	22.0	4.0	9.0	86	20.0	15.0	2.5	131	18.0	4.0	7.0	176	15.0	2.0	6.5
42	25.0	13.0	6.0	87	10.0	3.0	3.5	132	19.0	3.0	8.0	177	28.0	7.0	10.5
43	30.0	8.0	11.0	88	31.5	7.5	12.0	133	8.5	5.0	1.75	178	23.0	4.0	9.5
44	28.5	6.0	11.25	89	23.0	9.0	7.0	134	19.0	7.0	6.0	179	17.0	6.0	5.5
45	32.0	19.0	6.5	90	25.5	3.0	11.25	135	21.0	5.0	8.0				

Tab. XLV. \*)

Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von — 2·5 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	23·0	8·0	7·5	42	22·0	6·0	8·0	83	12·0	5·0	3·5	124	23·0	2·0	10·5
2	20·0	7·5	6·25	43	18·0	6·0	6·0	84	16·0	3·0	6·5	125	26·0	10·0	8·0
3	22·0	5·0	8·5	44	22·0	6·0	8·0	85	22·0	7·0	7·5	126	14·0	2·0	6·0
4	22·0	5·5	7·25	45	16·0	7·0	4·5	86	27·0	8·0	9·5	127	19·0	7·0	6·0
5	28·0	8·0	10·0	46	16·0	5·0	5·5	87	16·0	7·0	4·5	128	17·0	5·0	6·0
6	22·0	5·0	8·5	47	38·0	7·0	15·5	88	22·0	4·5	8·75	129	21·0	6·5	7·25
7	24·0	4·0	10·0	48	20·0	7·0	6·5	89	23·0	7·5	7·75	130	29·0	9·0	10·0
8	22·0	5·5	8·25	49	18·0	5·0	6·5	90	19·0	5·0	7·0	131	22·0	10·0	6·0
9	30·0	8·0	11·0	50	18·0	7·0	5·5	91	unbrauchbar			132	23·0	4·0	9·5
10	46·0	6·0	20·0	51	38·0	6·0	16·0	92	22·0	14·0	4·0	133	12·0	3·5	4·25
11	28·0	8·0	10·0	52	10·0	3·0	3·5	93	36·0	12·0	12·0	134	30·0	4·0	13·0
12	20·0	5·0	7·5	53	16·0	7·0	4·5	94	23·0	9·0	7·0	135	17·0	5·5	5·75
13	16·0	3·0	6·5	54	unbrauchbar			95	20·0	4·0	8·0	136	28·0	5·0	11·5
14	14·0	4·5	4·75	55	22·0	7·0	7·5	96	14·0	5·0	4·5	137	27·0	10·0	8·5
15	22·0	7·0	7·5	56	18·0	7·0	5·5	97	25·0	8·0	8·5	138	24·0	9·0	7·5
16	20·0	3·5	8·25	57	18·0	7·0	5·5	98	54·0	24·0	15·0	139	22·0	6·0	8·0
17	25·0	3·0	11·0	58	17·0	6·0	5·5	99	14·0	6·0	4·0	140	21·0	7·0	7·0
18	32·5	5·0	13·75	59	21·0	6·0	7·5	100	18·0	6·0	6·0	141	40·0	16·0	12·0
19	24·0	5·0	9·5	60	28·0	8·0	10·0	101	18·0	11·0	3·5	142	26·0	9·0	9·5
20	17·0	7·0	5·0	61	20·0	4·5	7·75	102	30·0	6·0	12·0	143	16·0	3·0	6·5
21	15·0	7·5	3·75	62	22·0	4·0	9·0	103	17·0	8·0	4·5	144	14·0	5·5	4·5
22	19·0	7·0	6·0	63	23·0	5·0	9·0	104	24·0	8·0	8·0	145	14·0	5·5	4·25
23	22·0	8·0	7·0	64	18·0	6·0	6·0	105	19·0	10·0	4·5	146	unbrauchbar		
24	13·0	2·0	6·5	65	20·0	7·0	6·5	106	22·0	5·0	8·5	147	28·0	2·0	13·0
25	22·0	7·0	7·5	66	20·0	6·0	7·0	107	19·0	8·0	5·5	148	12·0	3·0	4·5
26	21·0	5·0	8·0	67	20·0	5·5	7·25	108	22·0	11·0	5·5	149	28·0	8·0	10·0
27	23·0	7·0	8·0	68	18·0	8·0	5·0	109	9·0	2·0	3·5	150	15·0	4·0	5·5
28	18·0	3·0	7·5	69	18·0	8·0	5·0	110	20·0	5·5	7·25	151	13·5	6·0	3·75
29	20·0	5·0	7·5	70	20·0	9·0	5·5	111	11·0	3·0	4·0	152	17·0	3·5	6·75
30	14·0	4·0	5·0	71	24·0	18·0	8·0	112	18·0	11·0	3·5	153	19·0	7·0	6·0
31	13·0	3·5	4·75	72	22·0	8·0	7·0	113	26·0	12·0	7·0	154	13·0	3·0	5·0
32	17·0	7·0	5·0	73	17·0	13·0	2·0	114	23·0	10·5	6·25	155	25·0	8·0	8·5
33	14·0	3·0	5·5	74	17·0	6·0	5·5	115	26·0	9·0	8·5	156	12·0	3·0	4·5
34	14·0	3·5	5·25	75	28·0	6·0	11·0	116	16·0	6·0	5·0	157	11·0	3·5	3·75
35	26·0	9·0	8·5	76	11·0	5·0	3·0	117	26·0	9·0	8·5	158	12·0	5·0	3·5
36	12·0	3·5	4·25	77	23·0	8·0	7·5	118	unbrauchbar			159	12·0	4·0	4·0
37	24·0	6·0	9·0	78	22·0	9·5	6·25	119	20·0	6·0	7·0	160	15·0	8·0	3·5
38	31·0	17·0	7·0	79	18·0	8·0	5·0	120	28·0	5·0	11·5	161	20·0	7·0	6·5
39	22·0	6·0	8·0	80	20·0	5·0	7·5	121	30·0	8·0	11·0	162	18·0	5·5	6·25
40	18·0	4·0	7·0	81	21·0	2·5	9·25	122	28·0	8·0	10·0				
41	26·0	10·0	8·0	82	13·0	3·0	5·0	123	32·0	5·0	13·5				

\*) Tab. XLIV. ist mit. Tab. I. identisch, daher weggelassen.

Tab. XLVI.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von — 5 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	22.0	5.0	8.5	42	24.0	3.0	10.5	83	22.0	5.5	8.25	124	11.0	3.0	4.0
2	16.5	8.0	4.25	43	21.0	3.0	9.0	84	19.0	6.0	6.5	125	14.0	4.0	5.0
3	20.0	5.0	7.5	44	26.0	20.0	3.0	85	18.0	5.0	6.5	126	14.0	4.0	5.0
4	18.0	6.0	6.0	45	16.0	9.0	3.5	86	30.0	20.0	5.0	127	20.0	2.0	9.0
5	14.0	4.5	4.75	45	19.0	6.0	6.5	87	26.0	6.0	10.0	128	11.0	3.0	4.0
6	18.0	5.0	6.5	47	18.0	3.0	7.5	88	26.0	6.0	10.0	129	12.0	4.0	4.0
7	32.5	7.5	12.25	48	20.0	5.0	7.5	89	27.0	9.5	8.75	130	13.0	4.0	4.5
8	20.0	11.0	4.5	49	24.0	10.0	7.0	90	24.0	5.0	9.5	131	10.0	3.5	3.25
9	22.0	5.0	8.5	50	10.0	2.5	3.75	91	26.0	7.0	9.5	132	19.0	7.0	6.0
10	26.0	8.0	9.0	51	16.0	9.0	3.5	92	12.0	6.0	3.0	133	16.0	5.0	5.5
11	13.0	3.5	4.75	52	21.0	7.0	7.0	93	18.0	5.0	6.5	134	15.0	5.0	5.0
12	8.5	2.0	3.25	53	18.0	4.5	6.75	94	20.0	8.0	6.0	135	18.0	2.0	8.0
13	13.0	2.0	5.5	54	14.0	4.5	4.75	95	25.0	7.5	8.75	135	14.0	3.0	5.5
14	19.5	5.0	7.0	55	10.0	3.0	3.5	96	20.0	7.0	6.5	137	16.0	5.0	5.5
15	24.0	1.0	11.5	56	10.0	2.5	3.75	97	23.0	8.0	7.5	138	21.0	5.0	8.0
16	24.0	8.5	7.75	57	13.0	3.5	4.75	98	37.0	11.0	13.0	139	13.0	5.5	3.75
17	22.0	6.0	8.0	58	20.0	4.0	8.0	99	16.0	3.5	6.25	140	14.0	2.5	5.75
18	15.0	9.0	3.0	59	15.0	5.0	5.0	100	17.0	5.0	6.0	141	14.0	2.5	5.75
19	20.0	4.0	8.0	60	16.0	7.0	4.5	101	22.0	3.0	9.5	142	14.0	1.5	6.25
20	20.0	5.0	7.5	61	19.0	6.0	6.5	102	13.0	3.0	5.0	143	22.0	3.5	9.25
21	27.0	5.0	11.0	62	17.0	7.0	5.0	103	24.0	5.5	9.25	144	24.0	6.0	9.0
22	21.0	4.0	8.5	63	14.0	2.0	6.0	104	17.0	3.0	7.0	145	10.0	3.5	3.25
23	24.0	2.0	11.0	64	17.0	3.5	6.75	105	28.0	5.0	11.5	146	9.5	3.0	3.25
24	6.0	2.5	1.75	65	19.0	6.0	6.5	106	36.0	9.0	13.5	147	18.0	3.0	7.5
25	20.0	10.0	5.0	66	22.0	2.5	9.75	107	12.0	7.0	2.5	148	12.0	4.0	4.0
26	19.0	4.0	7.5	67	16.0	9.0	3.5	108	20.0	3.0	8.5	149	16.0	5.0	5.5
27	21.0	7.0	7.0	68	13.0	4.0	4.5	109	25.0	5.0	10.0	150	16.5	3.0	6.75
28	14.0	3.0	5.5	69	14.0	3.0	5.5	110	19.0	5.0	7.0	151	22.0	3.5	9.25
29	22.0	6.0	8.0	70	24.0	6.0	9.0	111	18.0	6.0	6.0	152	23.0	6.0	8.5
30	36.0	12.0	12.0	71	28.0	6.0	11.0	112	21.0	7.0	7.0	153	14.0	4.0	5.0
31	17.0	7.5	4.75	72	23.0	6.0	8.5	113	19.0	5.0	6.75	154	23.0	6.0	8.5
32	19.0	7.5	5.75	73	16.0	6.0	5.0	114	18.0	8.0	5.0	155	29.0	3.0	13.0
33	25.0	9.0	8.0	74	10.0	3.0	3.5	115	34.0	7.0	13.5	156	34.0	4.0	15.0
34	21.0	4.5	8.25	75	26.0	7.0	9.5	116	15.0	9.0	3.0	157	20.0	3.0	8.5
35	18.0	3.0	7.5	76	21.0	6.0	7.5	117	20.0	4.0	8.0	158	26.0	7.0	9.5
36	18.0	7.0	5.5	77	19.0	5.5	6.75	118	14.0	2.5	5.75	159	20.0	8.0	6.0
37	19.0	5.0	7.0	78	18.0	6.0	6.0	119	unbrauchbar			160	25.0	6.5	9.25
38	7.0	3.0	2.0	79	28.0	5.0	11.5	120	22.0	6.5	7.75	161	13.0	6.0	3.5
39	25.0	4.5	10.25	80	22.0	6.0	8.0	121	16.0	6.0	5.0	162	unbrauchbar		
40	18.0	6.0	6.0	81	19.0	3.5	7.75	122	16.0	7.0	4.5				
41	20.0	6.0	7.0	82	11.0	4.0	3.5	123	22.5	8.0	7.25				

Tab. XLVII.

Femur, Homo, laterale Wnnd in der Höhe von — 7·5 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	18·0	7·0	5·5	43	32·0	10·0	11·0	85	13·0	6·0	3·0	127	14·0	7·0	3·5
2	14·0	5·0	4·5	44	18·0	4·0	7·0	86	13·0	3·0	5·0	128	12·0	5·0	3·5
3	14·0	3·0	5·5	45	32·0	7·0	12·5	87	12·0	3·0	4·5	129	30·0	8·0	11·0
4	14·0	3·0	5·5	46	unbrauchbar			88	13·0	3·0	5·0	130	24·0	10·0	7·0
5	16·0	6·0	5·0	47	20·0	8·0	6·0	89	11·0	3·0	4·0	131	20·0	9·0	5·5
6	18·0	8·0	5·0	48	14·0	5·0	4·5	90	13·0	4·0	4·5	132	24·0	7·0	8·5
7	18·0	7·0	5·5	49	24·0	6·0	9·0	91	11·0	4·0	3·5	133	16·0	8·0	4·0
8	14·0	5·0	4·5	50	19·0	7·0	6·0	92	15·0	6·0	4·5	134	28·0	8·0	10·0
9	17·0	8·0	4·5	51	16·0	9·5	3·5	93	14·0	7·0	3·5	135	34·0	6·0	14·0
10	15·0	4·0	5·5	52	25·0	6·0	9·5	94	12·0	5·0	3·5	136	19·0	6·0	6·5
11	17·0	7·0	5·0	53	26·0	6·0	10·0	95	14·0	6·0	5·0	137	18·0	8·0	5·0
12	15·0	5·0	5·0	54	12·0	3·0	4·5	96	14·0	5·0	4·5	138	22·0	12·0	5·0
13	12·0	6·0	3·0	55	25·0	6·0	9·5	97	9·0	2·0	3·5	139	14·0	5·0	4·5
14	14·0	5·0	4·5	56	20·0	3·0	8·5	98	46·0	27·0	9·5	140	26·0	7·0	9·5
15	14·0	5·0	4·5	57	28·0	10·0	9·0	99	34·0	10·0	12·0	141	17·0	6·0	5·5
16	20·0	8·0	6·0	58	20·0	6·0	7·0	100	20·0	7·0	6·5	142	12·0	6·0	3·0
17	22·0	9·0	6·5	59	40·0	10·0	15·0	101	26·0	14·0	6·0	143	16·0	8·0	4·0
18	12·0	5·0	3·5	60	24·0	6·0	9·0	102	unbrauchbar			144	24·0	8·0	8·0
19	20·0	8·0	6·0	61	10·0	4·0	3·0	103	21·0	8·0	6·5	145	16·0	6·0	5·0
20	10·0	3·0	3·5	62	24·0	8·0	8·0	104	21·0	6·0	7·5	146	21·0	8·0	6·5
21	14·0	8·0	3·0	63	24·0	8·0	8·0	105	17·0	7·0	5·0	147	25·0	5·0	10·0
22	31·0	8·0	11·5	64	20·0	8·0	6·0	106	40·0	12·0	14·0	148	20·0	9·0	5·5
23	30·0	10·0	10·0	65	54·0	22·0	16·0	107	18·0	4·0	7·0	149	26·0	9·0	9·5
24	24·0	5·0	9·5	66	30·0	9·0	10·5	108	23·0	7·0	8·0	150	26·0	5·0	10·5
25	unbrauchbar			67	34·0	6·0	14·0	109	12·0	5·0	3·5	151	27·0	7·0	10·0
26	40·0	10·0	15·0	68	34·0	14·0	10·0	110	16·0	7·0	4·5	152	26·0	11·0	7·5
27	25·0	6·0	9·5	69	16·0	8·0	4·0	111	28·0	6·0	11·0	153	24·0	5·0	9·5
28	15·0	4·0	5·5	70	12·0	4·0	4·0	112	30·0	8·0	11·0	154	12·0	5·0	3·5
29	20·0	12·0	4·0	71	13·0	4·0	4·5	113	18·0	7·0	5·5	155	33·0	13·0	10·0
30	17·0	8·0	4·5	72	13·0	4·0	4·5	114	17·0	8·0	4·5	156	28·0	10·0	9·0
31	14·0	7·0	3·5	73	12·0	4·0	4·0	115	18·0	7·0	5·5	157	22·0	4·0	9·0
32	17·0	10·0	3·5	74	17·0	8·0	4·5	116	28·0	10·0	9·0	158	28·0	7·0	10·5
33	24·0	12·0	6·0	75	14·0	7·0	3·5	117	24·0	8·0	8·0	159	18·0	4·0	7·0
34	22·0	10·0	6·0	76	14·0	3·0	5·5	118	16·0	8·0	4·0	160	36·0	10·0	13·0
35	18·0	5·0	6·5	77	12·0	3·0	4·5	119	21·0	10·0	5·0	161	30·0	9·0	10·5
36	18·0	4·0	7·0	78	20·0	10·0	5·0	120	20·0	9·0	5·5	162	30·0	8·0	11·0
37	32·0	9·0	11·5	79	17·0	3·0	7·0	121	22·0	11·0	5·5	163	32·0	8·0	12·0
38	17·0	10·0	3·5	80	14·0	5·0	4·5	122	20·0	7·0	6·5	164	20·0	8·0	6·0
39	18·0	10·0	4·0	81	22·0	6·0	8·0	123	26·0	5·0	10·5	165	19·0	6·0	6·5
40	22·0	6·0	8·0	82	12·0	6·0	3·0	124	22·0	6·0	8·0				
41	20·0	10·0	5·0	83	8·0	3·0	2·5	125	24·0	6·0	9·0				
42	14·0	4·0	5·0	84	14·0	3·5	5·25	126	38·0	14·0	12·0				



Tab. XLVIII.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von — 10 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	18.0	6.0	6.0	41	22.0	9.0	6.5	81	38.0	12.0	13.0	121	6.0	3.5	1.25
2	18.0	4.0	7.0	42	34.0	8.0	13.0	82	38.0	12.0	13.0	122	12.0	3.5	4.25
3	16.0	6.0	5.0	43	28.0	7.0	10.5	83	34.0	3.0	15.5	123	10.0	3.5	3.25
4	18.0	4.0	7.0	44	14.0	4.0	5.0	84	20.0	2.0	9.0	124	11.0	3.0	4.0
5	17.0	5.0	6.0	45	20.0	8.0	6.0	85	18.0	4.0	7.0	125	12.0	6.0	3.0
6	15.0	4.0	5.0	46	30.0	3.0	13.5	86	16.0	3.0	6.5	126	20.0	8.0	6.0
7	21.0	8.0	6.5	47	24.0	6.0	9.0	87	16.0	3.0	6.5	127	18.0	8.0	5.0
8	18.0	7.0	5.5	48	30.0	17.0	6.5	88	unbrauchbar			128	22.0	7.0	7.5
9	24.0	5.0	9.5	49	38.0	10.0	14.0	89	38.0	12.0	13.0	129	13.0	5.0	4.0
10	18.0	3.0	7.5	50	38.0	13.0	12.5	90	18.0	4.0	7.0	130	9.0	5.0	2.0
11	16.0	3.0	6.5	51	25.0	4.0	10.5	91	24.0	3.0	10.5	131	15.0	5.0	5.0
12	20.0	8.0	6.0	52	52.0	8.0	22.0	92	19.0	3.0	8.0	132	22.0	7.0	7.5
13	14.0	5.0	4.5	53	34.0	10.0	12.0	93	11.0	4.0	3.5	133	19.0	3.0	8.0
14	15.0	4.0	5.5	54	30.0	3.0	13.5	94	20.0	4.0	8.0	134	14.0	3.0	5.5
15	24.0	7.0	8.5	55	26.0	9.0	8.5	95	12.0	5.0	4.5	135	14.0	5.5	4.25
16	48.0	19.0	14.5	56	20.0	6.0	7.0	96	36.0	5.0	15.5	136	26.0	7.0	9.5
17	13.0	5.0	4.0	57	31.0	9.0	11.0	97	24.0	3.0	10.5	137	24.0	10.0	7.0
18	26.0	9.0	8.5	58	20.0	7.0	6.5	98	28.0	7.0	10.5	138	10.0	4.0	3.0
19	26.0	6.0	10.0	59	26.0	16.0	5.0	99	24.0	3.0	10.5	139	24.0	6.0	9.0
20	21.0	5.0	8.0	60	36.0	14.0	11.0	100	18.0	8.0	5.0	140	24.0	10.0	7.0
21	22.0	8.0	7.0	61	22.0	6.0	8.0	101	50.0	10.0	20.0	141	12.0	4.0	4.0
22	unbrauchbar			62	30.0	8.0	11.0	102	10.0	6.0	2.0	142	10.0	5.0	2.5
23	26.0	10.0	8.0	63	45.0	10.0	17.5	103	32.0	10.0	11.0	143	unbrauchbar		
24	40.0	7.0	16.5	64	36.0	6.0	15.0	104	13.0	3.0	5.0	144	15.0	5.0	5.0
25	26.0	10.0	8.0	65	40.0	16.0	12.0	105	16.0	3.0	6.5	145	20.0	3.5	8.25
26	26.0	6.0	10.0	66	54.0	20.0	17.0	106	12.0	3.0	4.5	146	31.0	18.0	6.5
27	19.0	7.0	6.0	67	26.0	7.0	9.5	107	30.0	8.0	11.0	147	27.0	8.0	9.0
28	26.0	6.0	10.0	68	26.0	10.0	8.0	108	16.0	5.0	5.5	148	9.0	2.0	3.5
29	24.0	8.0	8.0	69	30.0	10.0	10.0	109	20.0	3.0	8.5	149	10.0	3.5	3.25
30	28.0	12.0	8.0	70	32.0	6.0	13.0	110	8.0	3.5	2.25	150	13.0	6.0	3.0
31	28.0	8.0	10.0	71	16.0	7.0	4.5	111	12.0	5.0	3.5	151	27.0	9.0	9.0
32	20.0	8.0	6.0	72	18.0	3.0	7.5	112	8.0	5.0	1.5	152	12.0	4.0	4.0
33	22.0	7.0	7.5	73	22.0	6.0	8.0	113	12.0	5.0	3.5	153	32.0	25.0	3.5
34	20.0	6.0	7.0	74	14.0	8.0	3.0	114	18.0	9.0	4.5	154	13.0	4.0	4.5
35	20.0	11.0	4.5	75	24.0	8.0	8.0	115	26.0	6.0	10.0	155	16.0	6.0	5.0
36	40.0	7.0	16.5	76	18.0	8.0	5.0	116	11.0	4.5	3.25	156	21.0	10.0	5.5
37	26.0	10.0	8.0	77	28.0	2.0	13.0	117	12.0	5.0	3.5	157	21.0	3.0	9.0
38	34.0	8.0	13.0	78	36.0	3.0	16.5	118	14.0	8.0	3.0	158	26.0	3.0	11.5
39	36.0	5.0	15.5	79	20.0	8.0	6.0	119	33.0	7.0	13.0	159	24.0	3.0	10.5
40	18.0	8.0	5.0	80	24.0	14.0	5.0	120	16.0	5.0	5.5	160	36.0	11.0	12.5

Tab. XLIX.

## Femur, Homo, laterale Wand in der Höhe von — 12·5 Cm.

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	16·0	5·0	5·5	42	27·0	12·0	7·5	83	22·0	6·0	8·0	124	20·0	4·0	8·0
2	13·0	5·0	4·0	43	22·0	12·0	5·0	84	22·0	3·0	9·5	125	21·0	6·0	7·5
3	24·0	7·0	8·5	44	14·0	4·0	5·0	85	10·5	4·0	3·25	126	20·0	8·0	6·0
4	27·0	16·0	5·5	45	30·0	6·0	12·0	86	12·0	3·0	4·5	127	25·0	7·0	9·0
5	18·0	5·0	6·5	46	26·0	4·0	11·0	87	14·0	3·0	5·5	128	32·0	12·0	10·0
6	21·0	8·0	6·5	47	15·0	8·0	3·5	88	24·0	4·0	10·0	129	15·0	5·0	5·0
7	9·0	3·0	3·0	48	24·0	10·0	7·0	89	19·0	6·0	6·5	130	11·0	4·0	3·5
8	14·0	6·0	4·0	49	20·0	5·0	7·5	90	34·0	8·0	13·0	131	17·0	3·0	7·0
9	14·0	5·0	4·5	50	9·0	3·0	3·0	91	11·0	5·0	3·0	132	14·0	7·0	3·5
10	11·0	4·0	3·5	51	18·0	10·0	4·0	92	22·0	7·0	7·5	133	28·0	14·0	7·0
11	18·0	5·0	6·5	52	16·0	4·0	6·0	93	25·0	8·0	8·5	134	23·0	5·0	9·0
12	14·0	7·0	3·5	53	8·0	4·0	2·0	94	25·0	5·0	10·0	135	45·0	7·0	19·0
13	24·0	6·0	9·0	54	25·0	5·0	10·0	95	18·0	5·0	6·5	136	30·0	6·0	12·0
14	23·0	4·0	9·5	55	22·0	9·0	6·5	96	18·0	5·0	6·5	137	22·0	3·0	9·5
15	26·0	4·0	11·0	56	22·0	10·0	6·0	97	28·0	17·0	5·5	138	25·0	5·0	10·0
16	19·0	8·0	5·5	57	20·0	6·0	7·0	98	18·0	5·0	6·5	139	26·0	6·5	9·75
17	20·0	3·0	8·5	58	28·0	8·0	10·0	99	35·0	18·0	8·5	140	18·0	8·0	5·0
18	16·0	5·0	5·5	59	21·0	5·0	8·0	100	23·0	6·0	8·5	141	12·0	5·0	3·5
19	22·0	8·0	7·0	60	32·0	12·0	10·0	101	11·0	5·0	3·0	142	24·0	4·0	10·0
20	24·0	7·0	8·5	61	16·0	3·0	6·5	102	20·0	3·0	8·5	143	16·0	6·0	5·0
21	28·0	5·0	11·5	62	16·0	8·0	4·0	103	19·0	5·0	7·0	144	14·0	5·0	4·5
22	21·0	11·0	5·0	63	22·0	6·0	8·0	104	20·0	3·0	8·5	145	27·0	6·0	10·5
23	41·0	16·0	12·5	64	26·0	8·0	9·0	105	13·0	6·0	3·5	146	18·0	4·0	7·0
24	16·0	11·0	2·5	65	23·0	8·0	7·5	106	14·0	4·0	5·0	147	19·0	3·0	8·0
25	22·0	9·0	6·5	66	20·0	5·0	7·5	107	36·0	8·0	14·0	148	20·0	6·0	7·0
26	16·0	8·0	4·0	67	16·0	8·0	4·0	108	26·0	10·0	8·0	149	16·0	3·0	6·5
27	16·0	8·0	4·0	68	27·0	9·0	9·0	109	19·0	4·0	7·5	150	16·0	4·0	6·0
28	24·0	8·0	8·0	69	32·0	11·0	10·5	110	13·0	4·0	4·5	151	46·0	6·0	20·0
29	18·0	8·0	5·0	70	44·0	10·0	17·0	111	28·0	6·0	11·0	152	44·0	36·0	4·0
30	18·0	5·0	6·5	71	32·0	6·0	13·0	112	20·0	10·0	5·0	153	20·0	4·0	8·0
31	18·0	7·0	5·5	72	30·0	14·0	8·0	113	16·0	6·0	5·0	154	22·0	5·0	8·5
32	21·0	6·0	7·5	73	14·0	5·0	4·5	114	16·0	6·0	5·0	155	20·0	6·0	7·0
33	11·0	3·0	4·0	74	13·0	3·0	5·0	115	48·0	10·0	19·0	156	16·0	6·0	5·0
34	13·0	4·0	4·5	75	14·0	3·0	5·5	116	26·0	8·0	9·0	157	14·0	4·0	5·0
35	18·0	6·0	6·0	76	17·0	4·0	6·5	117	19·0	3·0	8·0	158	20·0	2·0	9·0
36	24·0	6·0	9·0	77	22·0	10·0	6·0	118	19·0	3·0	8·0	159	12·0	4·0	4·0
37	22·0	7·0	7·5	78	20·0	6·0	7·0	119	19·0	11·0	4·0	160	12·0	2·0	5·0
38	30·0	8·0	11·0	79	11·0	4·0	3·5	120	22·0	5·0	8·5	161	11·0	3·0	4·0
39	20·0	9·0	5·5	80	24·0	5·0	9·5	121	28·0	13·0	7·5	162	17·0	2·0	7·5
40	26·0	5·0	10·5	81	23·0	10·0	6·5	122	18·0	6·0	6·0	163	18·0	8·0	5·0
41	16·0	8·0	4·0	82	16·0	4·0	6·0	123	20·0	8·0	6·0				

Tab. L.

### Variationstabelle der Osteonsdicke.

Die Grösse der Werte	Osteonsdicke in mm aus der lateralen Femurwand eines 19 jährigen Mannes von verschiedener Höhen											
	+ 12 cm	+ 11 cm	+ 10 cm	+ 7.5 cm	+ 5 cm	+ 2.5 cm	0 cm	- 2.5 cm	- 5 cm	- 7.5 cm	- 10 cm	- 11.5 cm
5												
5.5												
6	1	1 3	3	4	1	2	7	1	1 4	2	1 5	3
6.5					1	1	1		1			
7												
7.5												
8	1			1			1			1	2	1
8.5							2		1	1	2	2
9		2	3	3		1	3	1	1	1	2	2
9.5												
10	6	4	3	5	1	4	2	1	6	2	5	
10.5												1
11	2	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3	7
11.5						2	3					
12	9	5	6	2	2	1	3	7	4	13	9	4
12.5					1	1						
13	7	10	3	7	2	4		4	8	6	5	5
13.5							1	1				
14	10	11	15	5	2	3	2	9	13	19	6	11
14.5					3	4	1	4	56			
15	3 70	5 78	5 74	5 55	2 44	4 53	1 56	3 66	4 83	4 79	4 58	2 72
15.5						1	3					
16	11	17	12	7	8	9	4	8	10	8	9	17
16.5					2		5		3			
17	4	6	5	1	4	2	4	9	5	10	1	3
17.5						2	4					
18	16	15	15	13	4	9	7	15	14	12	13	14
18.5						1	1					
19	2	2	9	7	9	4	12	6	12	3	3	8
19.5					1	1	1		1			
20	19	22	21	14	7	8	7	15	15	15	13	16
20.5					3		2					
21	5	3	4	8	7	5	7	5	8	4	4	5
21.5					1	1	2					
22	16	11	16	19	6	8	9	21	11	8	7	14
22.5					2		3					
23	6	8	5	9	9	9	11	9	4	1		5
23.5					1							
24	11 69	7 71	13 88	8 86	11 79	19 83	12 79	6 78	9 66	12 58	13 59	9 71
24.5					1	1						
25	2	3	3	5	5	5	4	3	5	4	1	5
25.5						1	1					
26	5	7	15	13	9	9	6	7	7	7	14	7
26.5					1	1						
27		1		5	9	5	2	2	2	1	2	4
27.5						1	1					
28	5	8	8	4	5	7	5	9	3	6	5	6
28.5							2	1				
29		1	3	1	2	3	5		1			
29.5												
30	3	4	8	11	8	11	7	4	1	6	6	4
30.5							1					
31	1	1		5	1		2	1		1	2	
31.5					2		2					
32	3	2	3	1	2	5	5	1		4	3	4
32.5								1				
33	1	1	3	3	4	2	2		1	1	1	
33.5												
34	10	2 11	1 18	3 25	4 33	4 28	2 30	10	2 7	4 18	3 26	1 11
34.5				1	1	1	2					1
35												
35.5												
36	1		1		3	1	2	1	2	1	6	1
36.5												
37			1		3		3		1			
37.5					1							
38	1	1	1	1	1	3	1	2		1	5	
38.5												
39					2		1					
39.5												
40	2		1	1	2	5	1	1		3	3	
40.5												
41												1
41.5		1			1							
42	1	1				1						
42.5												
43												
43.5												
44	4	1	1	1 3	3	1 7	1	2	—	4	5	2 6
44.5												
45											1	1
45.5												
46				1				1		1		1
46.5												
47												
47.5												
48	1										1	
48.5												
49												
49.5												
50					1		2				1	
50.5												
51					1							
51.5												
52						1					1	
52.5												
53												
53.5												
54	—	—	—	—	1 3	1	2	1 1	—	1 1	1 3	—
54.5												
55												
55.5												
56												
56.5												
57												
57.5												
58												
58.5												
59												
59.5												

Tab. LI.

## Variationstabelle der Lumenbreite.

Die Größe der Werte	Lumenbreite in mm aus der lateralen Femurwand eines 19 jährigen Mannes von verschiedenen Höhen											
	+ 12 cm	+ 11. cm	+ 10 cm	+ 7.5 cm	+ 5 cm	+ 2.5 cm	0 cm	- 2.5 cm	- 5 cm	- 7.5 cm	- 10 cm	- 12.5 cm
1.0			1		1				1			
1.5			1				4		1			
2	5 47	10 61	2 52	5 38	1 12	3 49	9 68	5 37	6 64	1 30	3 47	3 46
2.5												
3	19	22	16	19	3	15	13	12	21	13	23	19
3.5		1	8	1	3	7	5	7	9	1	6	
4	19	25	20	9	2	14	23	9	14	15	14	24
4.5			2	1	2	6	6	3	5		1	
5	24	31	44	35	14	16	22	23	24	20	19	30
5.5		1	3		18	12	6	7	4		1	
6	36	23	39	33	21	19	23	20	25	26	18	25
6.5				1	5	5	10	1	2			1
7	14 96	14 90	19 118	17 94	21 125	12 99	16 94	22 106	14 89	20 103	15 81	0 92
7.5	1				15	8	1	3	4			
8	16	18	8	20	10	15	10	21	7	28	22	23
8.5			1		2	1	2		1			
9	5	3	4	7	15	10	4	8	7	9	6	4
9.5					4	1		1	1			
10	6	6	6	8	7	7	1	5	2	17	13	9
10.5	1				1			1				
11	2		2	3	5	5	2	3	2	2	2	4
11.5					1							
12	10	1 11	2 11	5 17	3 21	3 17	1 8	2 13	1 5	4 27	4 23	4 20
12.5					2						1	
13		1	1	1	1	1	3	1		1	1	1
13.5												
14	1	3			1	1		1		3	2	2
14.5							1					
15					1	1	2					
15.5												
16						2		1			2	2
16.5												
17				1 2	1 2	3	4	1 2			1 5	1 4
17.5	—	—	—									
18				1							1	1
18.5												
19											1	
19.5												
20		1		1		1			2		2	
20.5						1						
21	1											
21.5												
22	1	1 2	—	1	—	2 4	—	1	2	1 1	2	—
22.5												
23												
23.5								1				
24												
24.5												
25						1					1	
25.5												
26				1	1	2	1					
26.5												
27	—	—	—	1	1	2	2	—	—	1 1	1	—
27.5												
28												
28.5												
29												
29.5												
30												
30.5												
31	1											
31.5												
32	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32.5												
33												
33.5				40:1		36:1						36:1

Tab. LII.

### Variationstabelle der Wanddicke.

Die Grösse der Werte	Wanddicke in mm aus der lateralen Femurwand eines 19 jährigen Mannes von verschiedenen Höhen											
	+ 12 cm	+ 11 cm	+ 10 cm	+ 7.5 cm	+ 5 cm	+ 2.5 cm	0 cm	- 2.5 cm	- 5 cm	- 7.5 cm	- 10 cm	- 12.5 cm
0:50	1											
0:75												
1:00												
1:25											1	
1:50		2				2					1	
1:75	1						1		1			
2:00					2			1	1		2	1
2:25	1 36	35	1 29	2 26	2 24	1 27	5 25	30	1 36	1 51	1 34	1 34
2:50	2					3						
2:75			1	1	1	1	1	1	4	6	5	4
3:00	6	5	1	1	1	1	2	1	4	6	3	1
3:25		1		1		3	1				6	1
3:50	7	4	1	5	4	2	3	7	7	15	6	8
3:75	1	1	1	1	1	1	2	3	3			
4:00	8	11	9	9	4	5	5	4	4	9	5	13
4:25			3		3	1	1	3	2		2	
4:50	9	11	11	7	7	5	2	9	5	20	7	6
4:75						2		2	4			
5:00	11	12	10	10	4	5	1	9	12	15	13	16
5:25		1		1	1	4	4	1		1		
5:50	9	13	12	8	4	11	3	11	8	14	6	9
5:75					5	2	3	1	4			
6:00	6	17	8	11	6	6	4	9	8	9	8	9
6:25		1			2	4	5	4	2			
6:50	11	10	14	11	7	5	7	8	8	8	9	11
6:75					1	3	5	1	4			
7:00	18 98	8 106	17 115	11 113	5 81	12 104	13 101	10 103	10 105	7 81	9 77	10 103
7:25			1	1	5	4	1	4	1			
7:50	10	9	8	16	6	3	8	12	9	2	5	11
7:75	1	1			1		3	2	3			
8:00	12	9	11	16	7	12	9	11	9	8	13	11
8:25			3		5	4		2	2		1	
8:50	5	12	11	10	7	5	8	9	8	2	4	10
8:75		1			3	3	9	1	2			
9:00	4	6	8	10	8	3	9	3	5	7	6	8
9:25			2	1	2	2	1	1	4			
9:50	10	6	10		1	11	6	4	5	8	3	4
9:75	1			7	1	5	2		1			1
10:00	5	4	4	6	5	3	6	7	3	7	5	8
10:25			1		5	1	2		1			
10:50	2	4	3	3	4	1	1	1	1	5	8	3
10:75	1		2	1	3	2	1					
11:00	2	4	5	7	3	4	4	4	3	5	5	4
11:25					1		3					
11:50	1	1	8	2	4	2	5	2	3	2	1	
11:75					1	1	1					
12:00	2	3	5	4	8	3	5	3	1	3	2	
12:25					2	1	35	21	1 17	1 27	2 35	15
12:50	16	2 21	1 39	3 33	3 48	2 2	2 44					
12:75					1	1	2					
13:00	1		2	2		1	2	2	2	1	8	
13:25					2	2	1					
13:50	1	1	2	4	2	4	2	1	2		2	
13:75						1	3	1				
14:00		1	3	1	3	4	1			3	1	
14:25					1		1					
14:50	1	1	1			2	1				1	
14:75					1		1					
15:00	1	1		1		3	1	1	1	2	1	
15:25					2	1	1				3	
15:50					1			1				
15:75						1	1	1		1		
16:00	2				1	1		1				
16:25					1		1					
16:50											3	
16:75												
17:00	2	1	1								1	1
17:25												
17:50	5	2	1	3	1 6	6	5	3	1	3	1 9	3
17:75												
18:00												
18:25												
18:50			1									
18:75						1						
19:00												2
19:25												
19:50												
19:75												
20:00							1				1	1
20:25												
20:50												
20:75						1						
21:00												
21:25												
21:50												
21:75												
22:00											1	
22:25					2	1		1			2	1
22:50	—	—	—	—			—	—	—	—		
22:75												
23:00					1							
23:25												
23:50					1							
23:75												
24:00												
24:25												
24:50												
24:75												

## Femurmitte, Homo, mediales Segment (0.).

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	13.0	5.0	4.0	47	28.0	6.5	10.75	92	19.0	6.0	6.5	138	unbrauchbar		
2	11.0	3.5	3.75	48	20.0	9.0	5.5	93	21.5	2.5	9.5	139	unbrauchbar		
3	17.0	13.0	2.0	49	18.0	6.5	5.75	94	29.0	8.0	10.5	140	18.5	4.0	7.25
4	14.0	2.0	6.0	50	20.5	4.0	8.25	95	unbrauchbar			141	37.0	5.5	15.75
5	20.0	4.0	8.0	51	25.0	7.0	9.0	96	15.0	3.0	6.0	142	21.5	3.0	10.25
6	16.5	3.0	6.75	52	33.5	4.0	14.75	97	9.0	3.0	3.0	143	46.0	7.0	19.5
7	14.0	4.5	4.75	53	19.0	7.0	6.0	98	14.5	6.5	4.0	144	48.0	10.0	19.0
8	11.5	3.5	4.0	54	31.0	6.5	12.25	99	9.0	2.5	3.25	145	28.0	3.0	12.5
9	19.0	4.5	7.25	55	25.0	6.0	9.0	100	34.0	6.0	14.0	146	29.0	8.5	10.25
10	8.5	3.0	2.75	56	8.0	3.0	2.5	101	22.0	6.5	7.75	147	18.0	1.5	8.25
11	20.0	4.0	8.0	57	26.5	4.5	11.0	102	13.5	3.5	5.0	148	39.0	6.5	16.25
12	23.0	7.0	8.0	58	31.5	4.0	13.5	103	22.5	6.5	8.0	149	31.0	6.0	12.5
13	15.0	6.0	4.5	59	21.0	7.0	7.0	104	18.0	5.0	6.5	150	unbrauchbar		
14	22.0	3.5	9.25	60	28.0	6.0	11.0	105	17.0	5.5	5.75	151	31.0	7.0	12.0
15	26.5	8.0	9.25	61	9.5	3.5	3.0	106	10.0	8.0	1.0	152	37.0	12.0	12.5
16	23.0	5.5	8.75	62	17.0	8.0	4.5	107	unbrauchbar			153	unbrauchbar		
17	27.0	9.5	8.75	63	21.0	4.0	8.5	108	28.5	5.5	11.5	154	16.0	3.0	6.5
18	25.5	9.0	8.25	64	23.0	5.0	9.0	109	15.0	5.0	5.0	155	14.0	2.0	6.0
19	15.5	3.0	6.25	64a	55.0	40.0	7.5	110	32.0	1.5	15.25	156	17.0	5.0	6.0
20	17.0	5.0	6.0	65	27.0	5.0	11.0	111	18.0	5.0	6.5	157	27.0	10.0	8.5
21	24.0	6.0	9.0	66	27.0	5.0	11.0	112	29.5	9.0	10.25	158	18.0	4.0	7.0
22	21.0	6.0	7.5	67	24.5	5.0	9.75	113	21.0	4.0	8.5	159	24.0	4.0	10.0
23	16.0	8.0	4.0	68	18.0	6.5	5.75	114	11.5	4.0	3.75	160	23.0	5.0	9.0
24	23.0	8.5	7.25	69	18.5	5.5	6.5	115	16.5	4.0	6.25	161	30.0	7.0	11.5
25	13.0	3.0	5.0	70	19.0	2.5	8.25	116	27.5	3.0	12.25	162	unbrauchbar		
26	24.0	3.5	10.25	71	15.5	2.0	6.75	117	17.0	2.0	7.5	163	37.0	5.0	16.0
27	13.0	5.5	3.75	72	19.0	5.0	7.0	118	unbrauchbar			164	18.0	4.0	7.0
28	15.0	6.5	4.25	73	20.0	6.5	6.75	119	24.0	4.0	10.0	165	20.0	5.0	7.5
29	18.5	6.0	6.25	74	41.0	2.5	19.25	120	20.0	3.5	8.25	166	unbrauchbar		
30	25.0	6.5	9.25	75	17.0	10.5	3.25	121	26.0	5.0	10.5	167	18.0	5.0	6.5
31	25.0	6.5	9.25	76	29.0	5.0	12.0	122	11.5	3.0	4.25	168	16.0	6.0	5.0
32	32.0	9.5	11.25	77	16.0	3.0	6.5	123	25.0	4.0	10.5	169	25.0	6.0	9.5
33	25.0	5.0	10.0	78	15.0	4.0	5.5	124	15.0	3.0	6.0	170	18.0	4.0	7.0
34	28.0	7.5	10.25	79	22.0	6.5	7.75	125	30.5	12.0	9.25	171	24.0	5.5	9.25
35	26.0	5.5	10.25	80	unbrauchbar			126	20.0	7.0	6.5	172	28.0	3.0	12.5
36	15.5	4.0	5.75	81	15.0	4.0	5.5	127	15.0	6.5	4.25	173	33.0	10.0	11.5
37	38.0	7.5	15.25	82	26.0	6.0	10.0	128	13.0	3.0	5.0	174	53.0	19.0	17.0
38	11.0	4.0	3.5	83	22.0	3.0	9.5	129	29.0	6.0	11.5	175	14.0	3.5	5.25
39	25.0	7.0	9.0	84	unbrauchbar			130	25.0	5.0	10.0	176	27.0	7.0	10.0
40	17.0	5.0	6.0	85	7.0	1.5	2.75	131	15.5	4.0	5.75	177	21.5	4.0	8.75
41	10.5	5.0	2.75	86	15.0	3.0	6.0	132	23.0	3.0	10.0	178	27.5	3.0	12.25
42	21.0	3.5	8.75	87	14.0	4.0	5.0	133	unbrauchbar			179	27.0	6.0	10.5
43	42.0	7.0	17.5	88	30.0	6.5	11.75	134	27.0	4.0	11.5	180	23.0	6.0	8.5
44	22.5	6.0	8.25	89	23.0	10.0	6.5	135	31.0	6.5	12.25	181	18.0	6.0	6.0
45	25.5	6.0	9.75	90	13.0	4.0	4.5	136	26.0	7.0	9.5	182	23.0	7.0	8.0
46	28.0	6.0	11.0	91	30.0	8.0	11.0	137	21.0	3.0	9.0				

Tab. LV.\*)

Femurmitte, Homo, dorsales Segment (0<sub>8</sub>).

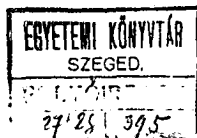
Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	40.0	10.5	14.75	45	11.0	4.0	3.5	89	40.0	9.0	15.5	133	22.5	6.0	8.25
2	27.0	10.5	8.25	46	24.0	7.0	8.5	90	19.0	3.5	7.75	134	24.0	7.5	8.25
3	22.0	3.5	9.25	47	23.0	6.5	8.25	91	20.0	5.0	7.5	135	17.0	5.0	6.0
4	34.0	7.0	13.5	48	22.0	6.0	8.0	92	11.5	3.5	4.0	136	26.5	5.0	10.75
5	38.0	12.0	13.0	49	10.0	2.5	3.75	93	21.0	5.0	8.0	137	26.5	5.0	10.75
6	35.0	8.0	13.5	50	16.0	5.0	5.5	94	15.0	5.0	5.0	138	22.0	9.0	6.5
7	17.0	4.5	6.25	51	32.5	5.5	13.5	95	58.0	10.0	24.0	139	24.0	7.0	8.5
8	34.0	6.0	14.0	52	19.0	6.0	6.5	96	27.0	14.0	6.5	140	25.0	4.0	10.5
9	21.0	8.0	6.5	53	24.5	7.0	8.75	97	30.5	3.5	13.5	141	27.5	6.0	10.75
10	26.0	6.5	9.75	54	15.0	3.5	5.75	98	15.5	5.5	5.0	142	16.0	4.0	6.0
11	29.0	7.0	11.0	55	26.5	6.5	10.0	99	20.0	5.0	7.5	143	16.0	6.0	5.0
12	22.0	5.0	8.5	56	23.0	7.5	7.75	100	24.0	7.5	8.25	144	20.0	3.5	8.25
13	16.0	3.0	6.5	57	31.0	11.0	10.0	101	24.0	8.0	8.0	145	19.0	5.0	7.0
14	33.0	6.0	13.5	58	12.0	4.5	3.75	102	15.5	2.5	6.5	146	27.0	6.5	10.25
15	11.5	5.0	3.25	59	26.0	10.5	7.75	103	13.5	5.5	4.0	147	29.5	7.5	11.0
16	20.0	6.5	6.75	60	19.0	6.0	6.5	104	19.0	3.0	8.0	148	unbrauchbar		
17	18.5	5.5	6.50	61	26.5	6.0	10.25	105	31.5	8.5	11.5	149	41.0	7.5	16.75
18	27.0	8.0	9.5	62	29.5	7.5	11.0	106	15.0	3.0	6.0	150	13.5	4.0	4.75
19	12.0	4.0	4.0	63	23.0	5.0	9.0	107	18.0	5.0	6.5	151	unbrauchbar		
20	15.0	6.0	4.5	64	14.0	5.0	4.5	108	32.0	7.0	12.5	152	16.5	5.5	5.50
21	25.0	11.0	7.0	65	14.0	6.0	4.0	109	unbrauchbar			153	15.5	6.0	4.75
22	21.5	8.0	6.75	66	13.0	3.5	4.75	110	24.0	6.0	9.0	154	21.5	5.0	8.5
23	18.0	5.5	6.25	67	18.0	8.0	5.0	111	22.5	5.0	8.75	155	18.0	5.0	6.5
24	21.0	6.0	7.5	68	21.5	7.0	7.25	112	19.0	6.5	6.25	156	20.0	6.5	6.75
25	23.0	7.0	8.0	69	25.0	2.0	11.5	113	21.0	5.5	7.75	157	27.5	12.0	10.75
26	20.5	6.0	7.25	70	16.5	6.0	5.25	114	29.0	7.0	11.0	158	35.0	8.0	13.5
27	29.0	8.0	10.5	71	18.0	4.5	6.75	115	31.5	4.0	13.75	159	38.0	14.0	12.0
28	17.0	4.5	6.25	72	12.0	7.0	2.5	116	16.5	4.5	6.0	160	27.0	3.5	11.75
29	35.0	10.0	12.5	73	23.0	5.5	8.75	117	18.5	5.5	6.50	161	19.0	7.5	5.75
30	11.5	5.0	3.25	74	26.0	5.0	10.5	118	23.5	8.0	7.75	162	20.5	9.0	5.75
31	22.5	5.5	8.50	75	22.0	3.0	9.5	119	27.0	3.5	11.75	163	22.5	3.0	10.0
32	17.0	4.0	6.5	76	18.0	6.0	6.0	120	18.0	6.5	5.75	164	37.0	7.0	15.0
33	23.0	7.0	8.0	77	13.0	5.0	4.0	121	18.0	4.0	7.0	165	20.5	4.5	8.0
34	26.5	6.0	10.25	78	21.0	6.0	7.5	122	22.0	5.5	8.25	166	34.0	6.0	14.0
35	20.5	8.0	6.25	79	16.0	6.0	5.0	123	12.0	5.0	3.5	167	30.5	6.0	12.25
36	28.0	8.0	10.0	80	15.5	6.0	4.75	124	11.0	4.5	3.25	168	17.5	5.5	6.0
37	15.5	5.0	5.25	81	14.0	6.0	4.0	125	23.5	5.5	9.0	169	21.5	5.0	8.25
38	28.0	7.0	10.5	82	49.0	7.0	21.0	126	27.0	6.0	10.5	170	35.0	9.5	12.75
39	25.0	6.0	8.5	83	15.0	4.0	5.5	127	28.0	5.0	11.5	171	21.5	5.5	8.0
40	26.0	8.0	9.0	84	19.0	4.5	7.25	128	20.0	5.5	7.25	172	35.0	6.25	14.25
41	29.0	6.0	11.5	85	20.0	5.5	7.75	129	16.5	4.0	6.25	173	103.0	37.5	32.75
42	26.0	6.0	10.0	86	21.0	6.5	7.25	130	40.0	10.0	15.0				
43	19.5	7.5	6.0	87	20.0	3.5	8.25	131	24.5	4.0	10.25				
44	23.5	2.5	10.5	88	27.0	6.0	10.5	132	25.0	5.0	10.0				

\*, Tab. LIV. ist mit Tab. I. identisch, daher weggelassen.

Tab. LVI.

## Femurmitte, Homo, ventrales Segment (0.).

Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke	Ordnungszahl	Osteonsdicke	Lumenbreite	Wanddicke
1	36.0	15.5	10.25	41	19.5	3.0	8.25	81	48.0	6.5	20.75	121	22.5	6.0	8.25
2	21.0	4.5	8.25	42	18.0	3.5	7.25	82	22.0	7.0	7.5	122	17.0	3.5	6.75
3	18.0	5.0	6.5	43	28.0	4.0	12.0	83	62.0	13.5	24.25	123	13.0	1.5	5.75
4	18.0	4.0	7.0	44	30.0	8.5	10.75	84	19.5	3.0	8.25	124	8.0	2.5	2.75
5	14.0	4.0	5.0	45	26.0	6.5	9.75	85	20.0	6.5	6.75	125	8.0	2.5	2.75
6	20.0	5.0	7.5	46	26.5	3.5	11.50	86	14.0	2.0	6.0	126	14.5	3.0	5.75
7	21.0	6.0	7.5	47	19.0	5.0	7.0	87	13.0	3.0	5.0	127	28.0	6.0	11.0
8	36.0	6.5	14.75	48	19.0	2.5	8.25	88	14.0	1.5	6.25	128	11.5	4.0	3.75
9	24.0	3.0	10.5	49	unbrauchbar			89	16.5	4.0	6.25	129	21.5	9.0	6.25
10	13.0	5.5	3.75	50	18.5	3.5	7.50	90	21.0	3.5	8.75	130	24.0	3.0	10.5
11	7.0	3.5	1.75	51	29.0	2.5	13.25	91	21.5	4.0	8.75	131	22.0	6.0	8.0
12	11.5	4.0	3.75	52	17.0	3.5	6.75	92	20.0	4.0	8.0	132	17.5	4.0	6.75
13	22.0	5.0	8.5	53	18.0	3.5	7.25	93	29.0	1.0	14.0	133	20.0	4.0	8.0
14	26.0	3.5	11.25	54	25.0	3.0	11.0	94	25.0	2.5	11.25	134	16.5	5.0	5.75
15	16.0	5.0	5.5	55	22.0	2.0	10.0	95	40.0	4.5	17.75	135	21.0	5.0	8.0
16	30.0	5.0	12.5	56	7.0	0.5	3.25	96	38.0	18.0	10.0	136	21.0	2.5	9.25
17	26.5	6.0	10.25	57	27.0	7.5	9.75	97	37.0	18.0	9.5	137	20.5	3.0	8.75
18	20.0	5.0	7.5	58	20.0	2.0	9.0	98	18.0	3.0	7.5	138	17.0	6.5	5.25
19	27.0	3.5	11.75	59	25.0	3.0	11.0	99	11.0	2.0	4.5	139	29.5	4.0	12.75
20	25.0	5.5	9.75	60	27.0	3.5	11.75	100	25.5	4.0	10.75	140	30.0	8.5	10.75
21	15.5	4.5	5.5	61	28.0	3.5	12.25	101	36.0	6.5	14.75	141	26.5	4.0	11.25
22	24.0	6.0	9.0	62	13.0	3.0	5.0	102	19.0	5.0	7.0	142	18.0	7.5	5.25
23	20.5	5.5	7.5	63	17.5	4.5	6.5	103	32.0	14.0	9.0	143	14.0	4.0	5.0
24	28.0	4.0	12.0	64	21.0	5.5	7.75	104	21.0	10.5	5.25	144	8.0	5.0	1.5
25	20.5	7.0	6.75	65	16.0	3.5	6.25	105	25.0	3.5	10.75	145	10.0	5.0	2.5
26	27.0	5.5	10.75	66	23.5	3.5	10.0	106	16.0	3.0	6.5	146	28.0	6.0	11.0
27	14.0	5.0	4.5	67	11.0	1.5	4.75	107	16.5	6.0	5.25	147	30.5	6.0	12.25
28	31.5	7.0	12.25	68	11.5	1.5	5.0	108	18.0	1.0	8.5	148	23.0	8.0	7.5
29	18.0	8.0	5.0	69	9.0	1.5	3.75	109	18.5	5.0	6.75	149	27.0	4.5	11.25
30	20.0	4.5	7.75	70	4.5	1.5	1.5	110	18.0	7.5	5.25	150	19.0	13.0	3.0
31	8.0	3.0	2.5	71	unbrauchbar			111	23.0	4.5	9.25	151	29.0	1.5	13.75
32	25.0	5.0	10.0	72	8.5	2.5	3.0	112	25.5	9.0	8.25	152	22.0	4.5	8.75
33	24.0	5.5	9.25	73	12.5	1.5	5.5	113	32.0	6.5	12.75	153	12.0	2.5	4.75
34	18.0	5.0	6.5	74	13.5	2.0	5.75	114	20.0	5.0	7.5	154	8.0	2.5	2.75
35	19.0	4.5	7.25	75	16.0	4.5	5.75	115	15.5	3.0	6.25	155	16.5	3.5	6.5
36	31.5	2.5	14.5	76	15.5	2.5	6.5	116	18.0	6.0	6.0	156	16.0	2.5	6.75
37	26.5	6.5	10.0	77	11.0	1.0	5.0	117	26.5	4.0	11.25	157	6.5	1.5	2.5
38	35.0	6.0	14.5	78	23.5	3.5	10.0	118	20.0	5.5	7.25	158	19.0	5.0	7.0
39	21.5	4.0	8.75	79	22.0	1.5	10.25	119	25.5	10.0	7.75	159	14.0	2.5	5.75
40	15.5	3.0	6.25	80	22.0	2.5	9.75	120	31.5	1.5	15.0	160	32.0	6.0	13.0





Variationstabellen der Osteonenwerte, Femurmitte, Homo.

Tab. LVII.

Die Grösse der Werte	Osteonsdicke in mm.			
	0 <sub>1</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>3</sub>	0 <sub>4</sub>
4	6	7	—	11
4.5				
5				
5.5				
6	1	1		1
6.5				
7				
7.5				
8	1	1		5
8.5				
9	2	3		1
9.5	1			
10	1	2	1	1
10.5	1	2	2	3
11	2	2	3	3
11.5	3		3	3
12		3	4	1
12.5				1
13	5		2	4
13.5	1	1	2	1
14	5	2	3	6
14.5	1	1	5	1
15	9	4		
15.5	4	3	5	1
16	4	4	6	5
16.5	2	5	4	4
17	8	4	4	3
17.5		4	1	2
18	10	7	8	11
18.5	3	1	2	2
19	5	12	8	6
19.5		1	1	2
20	7	7	8	9
20.5	1	2	4	3
21	6	7	7	8
21.5	3	2	4	2
22	4	9	6	7
22.5	2	2	4	1
23	9	11	7	2
23.5			3	2
24	5	12	6	4
24.5	1	7	8	6
25	9	4	4	6
25.5	2	1	5	3
26	4	6	5	2
26.5	2		5	5
27	7	2	8	5
27.5	2	1	2	
28	6	5	3	5
28.5		2		
29	4	5	4	3
29.5	1		2	
30	3	7		3
30.5	1	1	2	1
31	4	2	1	
31.5	1	2	2	3
32	2	5	1	3
32.5			1	
33	1	2	1	
33.5	1			
34	1	2	3	16
34.5		2	5	1
35		2		
35.5		2		3
36				
36.5	3	3	1	1
37				
37.5	1	1	2	1
38				
38.5	1	1		
39				
39.5				
40		1	3	1
40.5				
41	1		1	
41.5				
42	1			
42.5				
43				
43.5				
44	4	1	5	2
44.5				
45				
45.5	1			
46				
46.5				
47				
47.5				
48	1			1
48.5				
49			1	
49.5				
50		2		
50.5				
51				
51.5				
52				
52.5	1			
53				
53.5				
54	2	2	1	—
54.5				
55	1			
55.5				
56				
56.5				
57				
57.5				
58			1	
58.5				
59				
59.5				
60				
60.5				
61				1
61.5				
62				
62.5				
63				
63.5				
64				
64.5				
65	—	—	—	1
65.5				
66				
66.5				
67				
67.5				
68			1	
68.5				
69				
69.5				
87:	...	1		
91:	...	1		
103:	...	...	1	

Tab. LVIII.

Die Grösse der Werte	Lumenbreite in mm.			
	0 <sub>1</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>3</sub>	0 <sub>4</sub>
0				1
0.5				2
1				11
1.5	3	4		5
2	4	9	1	92
2.5	70	68	3	14
3	21	13	5	15
3.5	9	5	10	17
4	26	23	10	17
4.5	3	6	9	10
5	20	22	25	18
5.5	9	6	16	7
6	19	23	29	12
6.5	16	10	10	8
7	13	16	14	3
7.5	93	94	119	59
8	6	10	12	2
8.5	2	2	1	2
9	4	4	3	2
9.5	2		1	
10	4	1	3	1
10.5	1		3	
11		2	2	
11.5				
12	2	8	2	13
12.5				4
13	1	3		1
13.5				1
14			3	1
14.5		1		
15		2		
15.5				1
16				
16.5				
17	1	4	—	3
17.5				
18				2
18.5				
19	1	2		
19.5				
20				
20.5				
21				
21.5				
22	—	—	—	—
22.5				
23				
23.5				
24				
24.5				
25		1		
25.5				
26		1		
26.5				
27	—	2	—	—
27.5				
28				
28.5				
29				
29.5				
30				
30.5				
31				
31.5				
32	—	—	—	—
32.5				
33				
33.5				
34				
34.5				
35				
35.5				
36				
36.5				
37	—	—	1	1
37.5				
38				
38.5				
39				
39.5				
40				
40.5		1		
41				
41.5				
42	—	1	—	—
42.5				
43				
43.5				
44				
44.5				
45				
45.5				
46				
46.5				
47	—	1	—	—
47.5				
48				
48.5		1		
49				
49.5				

Tab. LIX.

Die Grösse der Werte	Wanddicke in mm.			
	0 <sub>1</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>3</sub>	0 <sub>4</sub>
0.00				
0.25				
0.50				
0.75				
1.00	1			
1.25				
1.50				2
1.75		1		1
2.00	1			
2.25				
2.50	1	23	25	1
2.75	3	1	1	20
3.00	2	2		3
3.25		1	2	2
3.50	1	3	2	1
3.75	3	2	2	3
4.00	4	5	6	
4.25	3	1		
4.50	3	2	2	2
4.75	1	2	4	2
5.00	6	1	5	7
5.25	1	4	2	5
5.50	3	3	3	3
5.75	5	3	4	6
6.00	10	4	7	2
6.25	3	5	6	6
6.50	9	7	12	6
6.75	3	5	4	7
7.00	5	13	3	4
7.25	3	1	4	9
7.50	4	8	4	9
7.75	2	3	7	3
8.00	5	9	8	4
8.25	6		9	6
8.50	4	8	6	2
8.75	4	9	3	5
9.00	7	9	4	3
9.25	6	1	1	3
9.50	4	6	2	1
9.75	2	2	1	4
10.00	7	6	6	6
10.25	5	2	4	3
10.50	4	1	7	2
10.75		1	4	5
11.00	6	4	4	4
11.25	2	3		5
11.50	5	5	4	1
11.75	2	1	2	2
12.00	2	5	1	2
12.25	4	48	1	3
12.50	4	2	2	4
12.75		2	1	2
13.00		2	1	1
13.25		1		1
13.50	1	2	6	
13.75		3	1	1
14.00	1	1	2	1
14.75		1	1	
14.50		1		2
14.75	1	1	1	2
15.00		1	2	1
15.25	2	1		
15.50			1	
15.75	1	1		
16.00	1	1		
16.25	1	1		
16.50				
16.75			1	
17.00	1			
17.25	1	5	4	1
17.50	1			2
17.75				
18.00				
18.25				
18.50				
18.75				
19.00	1			
19.25	1			
19.50	1			
19.75				
20.00				
20.25				
20.50				
20.75			1	1
21.00		1		
21.25				
21.50		1		
21.75				
22.00				
22.25	—	3	1	1
22.50				
22.75				
23.00		1		
23.25				
23.50				
23.75				
24.00				
24.25				
24.50				
24.75				
32.75	...	...	1	